ISBN 973-8278-67-8

Teodor N. STAN - TEHNOLOGIA CULTIVĂRII LEGUMELOR

Teodor N. STAN

635.1/.8
575

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII LEGUMELOR

EDITURA ALFA

635.1/.8
STA

Şef lucrări Dr. **Teodor N. STAN**

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII LEGUMELOR

BIBLIOTECA MUZEULUI „GH. ASACHI" IAŞI

859807

Editura ALFA
Iaşi - 2005

20/104

859807

Coperta: Corneliu Dulceanu

Referenți științifici:

Prof. Dr. Nistor STAN
Universitatea de Ştiințe Agricole
şi Medicină Veterinară
"Ion Ionescu de la Brad" IAŞI

Prof. Dr. Neculai MUNTEANU
Universitatea de Ştiințe Agricole
şi Medicină Veterinară
"Ion Ionescu de la Brad" IAŞI

Editat cu sprijinul Agenției Naționale pentru Cercetare Ştiințifică

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
STAN, TEODOR N.
Tehnologia cultivării legumelor / Teodor N. Stan.
– Iaşi: Alfa, 2005
Bibliogr.
ISBN 973-8278-67-8

635.1/.8(075.8)

Tiraj: 300 ex.

ISBN 973-8278-67-8

© Toate drepturile asupra acestei ediții aparțin Editurii ALFA

CUPRINS

Capitolul 1
IMPORTANȚA, DEZVOLTAREA ŞI OBIECTIVELE LEGUMICULTURII 7
1.1. Obiectivele şi conținutul disciplinei de legumicultură 7
1.2. Importanța şi locul legumiculturii în cadrul producției agricole 8
1.3. Situația actuală şi perspectiva dezvoltării legumiculturii 13
1.3.1. Situația legumiculturii şi tendințele pe plan mondial 13
1.3.2. Situația cultivării legumelor în țara noastră 14

Capitolul 2
BAZELE BIOLOGICE ALE CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE 17
2.1. Originea şi evoluția plantelor legumicole 17
2.2. Particularitățile creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole 22
2.3. Substanțele bioactive folosite în legumicultură 23
2.4. Clasificarea plantelor legumicole 24
2.5. Înmulțirea plantelor legumicole 31
2.5.1. Înmulțirea pe cale vegetativă (asexuată) 31
2.5.2. Înmulțirea pe cale generativă (sexuată) 33

Capitolul 3
ECOLOGIA PLANTELOR LEGUMICOLE 36
3.1. Relațiile plantelor legumicole cu lumina 36
3.1.1. Radiația solară 36
3.1.2. Însemnătatea luminii pentru cultura plantelor legumicole. 36
3.1.3. Intensitatea luminii 37
3.1.4. Durata perioadei de iluminare 38
3.1.5. Posibilitățile de dirijare a luminii în culturile legumicole.. 38
3.2. Relațiile plantelor legumicole cu căldura 39
3.2.1. Însemnătatea căldurii pentru cultura plantelor legumicole. 40
3.2.3. Măsuri pentru îmbunătățirea regimului de temperatură 43
3.2.4. Compensarea consumurilor de energie în legumicultură prin surse energetice neconvenționale 43
3.3. Aerul ca factor de vegetație în legumicultură 45
3.3.1. Importanța aerului pentru plantele legumicole 45
3.3.2. Efectul poluării atmosferei asupra plantelor legumicole 47
3.3.3. Efectul vânturilor asupra plantelor legumicole 48
3.4. Cerințele plantelor legumicole față de apă 48

3.4.1. Însemnătatea apei pentru plantele legumicole..... 48
3.4.2. Cerințele plantelor legumicole față de umiditatea solului și a atmosferei..... 49
3.4.3. Influența deficitului și a excesului de umiditate asupra plantelor legumicole..... 51
3.4.4. Mijloacele de îmbunătățire a regimului de umiditate..... 52
3.5. Solul și hrana..... 53
3.5.1. Cerințele plantelor legumicole față de sol..... 53
3.5.2. Nutriția minerală a plantelor legumicole și rolul fiziologic al elementelor minerale..... 57
3.5.3. Cerințele plantelor legumicole față de elementele minerale... 60

Capitolul 4
BAZELE INTENSIVIZĂRII LEGUMICULTURII..... 62
4.1. Dezvoltarea intensivă a legumiculturii..... 62
4.2. Zonarea legumiculturii..... 63
4.3. Concentrarea, profilarea și specializarea producției legumicole..... 65
4.4. Unități de producție și baza tehnico-materială în contextul intensivizării legumiculturii..... 66
4.5. Folosirea rațională și intensivă a terenului de cultură și a solului în legumicultură..... 73
4.5.1. Alegerea terenului..... 73
4.5.2. Asolamente legumicole..... 73
4.5.3. Culturile succesive și asociate de legume..... 76

Capitolul 5
BAZELE TEHNOLOGIEI CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE..... 79
5.1 Sistemele de cultură a plantelor legumicole..... 79
5.2. Pregătirea terenului și a solului..... 80
5.2.1 Pregătirea terenului..... 80
5.2.2 Pregătirea solului..... 81
5.3. Înființarea culturilor legumicole în câmp..... 85
5.3.1. Înființarea culturilor prin semănat direct în câmp..... 85
5.3.2. Înființarea culturilor legumicole prin plantarea răsadurilor..... 88
5.4. Lucrările de îngrijire aplicate culturilor legumicole în câmp... 100
5.5. Recoltarea, condiționarea și valorificarea producției legumicole..... 107

Capitolul 6
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SPECIILOR LEGUMICOLE RĂDĂCINOASE..... 111
6.1 Cultura în câmp..... 111
6.2 Cultura protejată în adăposturi din mase plastice..... 116

Capitolul 7
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SPECIILOR DIN GRUPA VERZEI..... 117
7.1 Cultura în câmp..... 118
7.2 Cultura protejată în adăposturi din mase plastice..... 120
7.3 Cultura în sere..... 122
7.4 Cultura în răsadnițe cu încălzire biologică..... 123

Capitolul 8
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR SOLANACEE PENTRU FRUCTE..... 124
8.1 Cultura în câmp..... 127
8.2 Cultura protejată cu mase plastice..... 130
8.4 Cultura în sere..... 132
8.5 Cultura în răsadnițe cu încălzire biologică..... 135

Capitolul 9
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR CUCURBITACEE..... 137
9.1 Cultura în câmp..... 137
9.2 Cultura protejată cu mase plastice..... 141
9.3 Cultura în sere..... 143
9.4 Cultura în răsadnițe cu încălzire biologică..... 146

Capitolul 10
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR BULBOASE..... 147
10.1 Cultura în câmp..... 148

Capitolul 11
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR PENTRU PĂSTĂI, BOABE VERZI ȘI CAPSULE..... 152
11.1 Cultura de câmp..... 152
11.2 Cultura protejată cu mase plastice..... 156

Capitolul 12
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR VERDEȚURI..... 158
12.1 Cultura în câmp..... 159
12.2 Cultura protejată cu mase plastice..... 162
12.3 Cultura în sere..... 163
12.4 Cultura în răsadnițe cu încălzire biologică..... 165

Capitolul 13
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CARTOFULUI TIMPURIU 166
13.1 Tehnologia de cultivare a cartofului timpuriu..... 168
13.1.1. Cultura în câmp neprotejat..... 168
13.1.2. Cultura protejată a cartofului timpuriu..... 172

Capitolul 14
TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CIUPERCILOR COMESTIBILE..... 175
14.1. Importanța culturii 175
14.2. Originea și aria de răspândire 177
14.3. Particularități botanice și biologice..... 178
14.4. Tulpini (sușe)..... 181
14.5. Relații cu factorii de mediu..... 184
14.6. Tehnologia culturii ciupercilor *Agaricus bisporus, Agaricus edulis* și *Coprinus comatus*..... 188
14.7. Tehnologia culturii ciupercilor *Pleurotus sp*..... 192
14.8. Tehnologia culturii ciupercii *Stropharia rugosa annulata* – Ciuperca pentru paie (ciuperca cu văl)..... 201
14.9. Cultura ciupercii *Lentinus edodes* – ciuperca parfumată sau ciuperca de castan 203

Bibliografie selectivă..... 207

CAPITOLUL 1

IMPORTANȚA, DEZVOLTAREA ȘI OBIECTIVELE LEGUMICULTURII

1.1. Obiectivul și conținutul disciplinei de legumicultură

Cultura legumelor a constituit una dintre primele activități practice ale omului. însă, o dată cu apariția societății, s-au dezvoltat continuu cunoștințele și metodele de cultivare a plantelor legumicole, acest ritm devenind deosebit de rapid în epoca modernă. Ceea ce a dus la consolidarea legumiculturii ca o știință de sine stătătoare, desprinzându-se astfel de fitotehnie, din care făcea parte.

Delimitarea legumiculturii ca știință de sine stătătoare s-a produs pe măsură ce s-a trecut la aplicarea tehnologiilor din ce în ce mai perfecționate, la apariția și dezvoltarea culturilor forțate și protejate.

Legumicultura poate fi definită ca: **știința care se ocupă cu studierea plantelor legumicole sub aspectul particularităților biologice, al relațiilor bio- și ecosistemice ale acestora pe baza cărora se stabilesc cele mai adecvate tehnologii de cultură în scopul obținerii unor producții ridicate din punct de vedere cantitativ și calitativ, eșalonate în tot timpul anului, în condiții de eficiență economică ridicată.**

Legumicultura are două părți distincte:

- **partea generală,** care tratează importanța alimentară și economică, bazele biologice ale legumiculturii, ecologia plantelor legumicole, înmulțirea acestora, construcții specifice pentru legumicultură, bazele tehnologice de cultură a plantelor legumicole, producerea semințelor etc.

- **partea specială,** care se referă la tehnologia de cultură a fiecărei specii legumicole în câmp, adăposturi din mase plastice, sere și răsadnițe.

în scopul realizării multiplelor obiective ce-i revin, legumicultura are relații strânse cu numeroase alte domenii științifice, deoarece se bazează și folosește bogatele cunoștințe dobândite, pe care le include în sintezele tehnologiilor practicate la cultivarea fiecărei specii legumicole. Printre domeniile cele mai apropiate legumiculturii amintim: fiziologia plantelor, botanica, climatologie, agrotehnica, fitotehnie, fitopatologie, entomologie, tehnologia păstrării și prelucrării legumelor, agrochimie, mecanizare, marketingul, energetica, prognoza economică etc.

1.2.Importanța și locul legumiculturii în cadrul producției agricole

Importanța legumelor în alimentația omului. Datorită valorii alimentare ridicate, legumele însoțesc din ce în ce mai mult în hrana omului alte produse ca: pâinea, carnea, brânzeturile etc., contribuind la o mai bună asimilare a acestora. Valoarea și importanța consumului de legume se apreciază nu numai strict din punct de vedere nutritiv și mai cu seamă după efectul favorabil asupra organismului uman. Acest efect constă din: hidratarea organismului, datorită conținutului ridicat în apă al legumelor proaspete; stimularea activității sistemului muscular, prin aportul de hidrocarburi simple; aprovizionarea cu aminoacizi; stimularea apetitului; alcalinizarea plasmei sanguine; sporirea activității enzimelor prin aportul elementelor minerale; reglarea metabolismului prin aportul vitaminelor etc.

Din analiza *compoziției chimice* a legumelor rezultă că ele conțin aproximativ 78-93% apă și 7-22 % s.u. Conținutul cel mai ridicat în s.u. îl au legumele din grupa cepei (de la 13,5 % - praz la 38% - usturoi) iar cel mai scăzut (4,8 -5%) castraveții, salata, marula etc. (tab.1.1).

Tabelul 1.1

Conținutul în substanțe organice, cenușă (% din s.p.) și valoarea energetică la unele produse legumicole (după Lorenz, O.A., 1988)

Specia	s.u.	Zaharuri	Proteine	Grăsimi	Celuloză	Cenușă	Kcal la 100g s.p.
Tomate	6,0	4,3	0,9	0,2	0,5	0,5	19
Ardei: - fructe verzi	7,0	2,8	0,9	0,5	1,2	0,5	25
- fructe roșii	10,5	5,3	-	-	1,7	0,6	-
Castraveți	4,0	2,9	0,5	0,1	0,6	0,5	13
Pepeni verzi	10,0	8,4	0,9	0,1	0,4	35,0	35
Pepeni galbeni	10,0	9,2	0,5	0,6	0,6	35,0	36
Mazăre de grădină	21,0	14,5	5,4	0,4	2,2	0,5	81
Fasole de grădină	10,0	7,1	1,8	0,1	1,1	0,6	31
Varză albă	7,0	5,4	1,2	0,2	0,2	0,7	24
Conopidă	8,0	4,9	2,0	0,2	0,9	0,8	24
Spanac	8,0	3,5	2,9	0,4	0,9	1,8	22
Salată de Căpățână	4,0	2,3	1,3	0,2	-	0,9	13
Morcov	12,0	10,1	1,0	0,2	1,0	1,0	43
Pătrunjel frunze	24,4	2,8	2,6	0,6	1,7	2,8	50
pentru rădăcină	12,0	6,9	2,2	0,3	1,2	1,7	33
Țelină pentru rădăcină	11,9	2,2	1,9	0,4	1,0	1,0	45
Păstârnac	20,0	18,0	1,2	0,3	2,0	1,1	75
Ridichi	5,0	3,6	0,3	0,5	0,5	0,5	17
Cartofi	21,0	18,0	2,2	0,3	0,4	0,8	34
Ceapă	9,0	7,3	1,2	0,3	0,4	0,5	34
Usturoi	41,0	33,1	6,4	0,5	1,5	1,4	149
Praz	17,0	14,1	1,5	0,3	1,5	1,3	61

Referitor la *hidrații de carbon,* cantități mai mari conțin legumele din grupa cepei și cele pentru rădăcini tuberizate (usturoiul, ceapa, morcovul, sfecla roșie, hreanul etc.).

Proteinele conținute de legume aduc în hrana omului cca. 5-10 % din totalul necesar. Se remarcă printr-un conținut mai ridicat de proteine, între 2% și 8%, ciupercile, usturoiul, fasolea, mazărea, bobul, conopida, spanacul etc. Deci, alături de carne, lapte, ouă și cereale, legumele completează necesarul de proteine în alimentația omului, remarcându-se printr-o digestibilitate ridicată de 70-75% și calitate ce le este oferită de aminoacizii esențiali (Butnariu și colab.,1993).

Lipidele se găsesc în cantități reduse în legume (0,1-0,9%), fiind în cantități mai mari în semințele de dovleac, pepeni etc.

Acizii organici îmbunătățesc gustul legumelor și ajută la o mai bună digestie a hranei. Conținutul în acizi organici este mai ridicat în frunzele de: revent, măcriș, ștevie, spanac, lobodă etc.

Vitaminele împreună cu sărurile minerale, conferă marea valoare alimentară a legumelor, fiind substanțele absolut necesare pentru buna desfășurare a proceselor metabolice din organism.

Lipsa sau insuficiența vitaminelor din rația alimentară, atrage după sine dereglări ale metabolismului și îmbolnăvirea organismului prin carențe de vitamine (avitaminoze).

Vitaminele se găsesc în special în produsele legumicole proaspete, recoltate la momentul optim, condiționate și transportate în condiții care să evite pierderile mari de vitamine.

Vitamina C în cantități mari se depozitează în părțile comestibile la: ardei, pătrunjel pentru frunze, mărar, spanac, conopidă, varză de Bruxelles, gulie etc. Această vitamină este prezentă în produsele legumicole în cantități variabile, de la 5 mg la 252 mg la 100 g s.p. (tab. 1.2).

Prin fierbere, conservare prin sterilizare sau păstrare îndelungată, vitamina C se degradează (tab. 1.3).

Vitamina A (vitamina antiinfecțioasă, cu provitaminele sale carotenele) se găsește în cantități mari în morcov, pătrunjel, dovleac, varză creață, varză roșie, ardei, spanac etc.(până la cca. 9-10 mg la 100 g s.p.).

Vitaminele din complexul B (thiamina, riboflavina, acidul pantotenic) joacă rol important în procesul biologic de creștere a organismului uman. Carența acestor vitamine determină: astenia, leziuni oculare, dermice și ale nervilor. Legumele cu un conținut ridicat în aceste vitamine sunt: mazărea, sfecla roșie, sparanghelul, conopida, spanacul etc., precum și legumele conservate prin fermentație lactică.

Alte vitamine care se găsesc în legume sunt: E, K, P, PP, D, cu rol important în prevenirea unor boli și în echilibrarea metabolismului organismului uman.

Rația zilnică a unui om adult trebuie să conțină: 50-75 mg vitamina C, 1-2 mg vitamina A, 2-3 mg vitamina B_1, 2 mg vitamina B_2 și 15-25 mg vitamina PP (Bălașa, M., 1973).

Substanțele minerale. Este deosebit de important faptul că în produsele legumicole predomină elementele bazice (K, Na, Mg, Fe) și nu cele acide (Cl, P, S), explicându-se astfel efectul alcalinizant al celor mai multe produse legumicole, care

duce la neutralizarea acidității determinată de consumul susținut de alimente bogate în proteine (carne, ouă, pâine etc.).

Dintre legume, fasolea de grădină, mazărea de grădină, spanacul, țelina etc. au un conținut mai ridicat în săruri minerale (tab. 1.4).

Tabelul 1.2

Conținutul de vitamine (mg la 100 g s.p.) la unele produse legumicole *

Specia	Vitamina C	Caroten	Vitamina B_1	Vitamina B_2	Vitamina B_3 (PP)	Vitamina B_6
Tomate	30	1,40	0,10	0,04	0,30	0,05
Ardei	252	4,60	0,06	0,01	0,55	0,16
Castraveți	14	0,09	0,05	0,04	0,30	0,05
Pepeni verzi	10	1,05	0,03	-	0,57	0,12
Pepeni galbeni	25	1,00	0,03	-	0,60	0,06
Mazăre de grădină	26	0,45	0,14	-	2,09	0,17
Fasole de grădină	21	0,17	-	-	0,75	0,07
Varză albă de căpățână	43	0,04	0,15	0,05	0,30	0,10
Conopidă	59	0,05	0,15	0,05	0,63	0,23
Spanac	72	4,38	0,08	0,22	0,72	0,20
Marulă	18	1,36	0,08	0,06	0,50	-
Salată	10	0,90	0,08	0,06	0,30	-
Morcov	5	9,10	0,14	0,02	0,93	0,15
Pătrunjel	140	10,06	0,01	0,05	0,70	0,16
Țelină	16	0,08	0,06	0,03	0,03	0,03
Broajbă	21	urme	0,04	0,03	0,40	0,09
Ridichi lună	26	urme	0,10	-	0,30	0,07
Ridichi iarnă	21	urme	0,10	-	0,30	0,07
Cartofi	10	0	0,12	0,01	1,48	0,26
Ceapă verde	24	3,70	0,10	0,05	0,20	-
Ceapă bulbi	6	0	-	0,02	0,10	0,16
Usturoi verde	23	-	-	-	-	-
Usturoi bulbi	10	-	0,19	-	0,70	-

* Prelucrare după Mihov A. și colab., 1973 și Lorenz, O.A.,1988

Tabelul 1.3

Pierderile de vitamine (%) în procesul de conservare prin sterilizare
(după B.Segal și colab.1987)

Produsul	Biotină	Acid folic	Piridoxină	Acid pantotenic	Carotină	Tiamină	Riboflavină	Niacină	Acid ascorbic
Sparanghel	-	72,2	64,0	-	43,3	66,7	55,0	46,6	54,5
Fasole verde	-	57,1	50,0	60,5	51,7	62,5	63,6	40,0	78,9
Morcov	40,0	58,8	80,0	53,6	9,1	66,7	60,0	33,3	75,0
Mazăre verde	77,7	58,8	88,8	80,0	29,7	74,2	64,3	69,0	66,7
Spanac	66,7	34,7	75,0	78,3	32,1	80,0	50,0	50,0	72,5
Tomate	55,0	53,7	-	30,3	-	17,7	25,0	-	26,1

Necesarul zilnic de elemente minerale al unei persoane adulte este următorul: 2,16 g K, 1,04 g Ca, 0,43 g Mg, 0,06 g P, 12 mg Na.

Unele legume conțin uleiuri eterice, care se găsesc sub forma unor compuși cu sulf și care se mai numesc și „fitoncide". Astfel de substanțe se găsesc în hrean, ceapă, usturoi, ridichi etc., având efect bactericid. Sunt și legume care conțin substanțe antibiotice. Asemenea substanțe se găsesc în varză, ceapă, usturoi etc.

Tabelul 1.4

Conținutul în săruri minerale al unor legume, în % din s.p.
(după Mihov, A. și colab., 1973)

Specia	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5
Tomate	0,29	0,12	0,04	0,06	0,01	0,07
Castraveți	0,22	0,01	0,03	0,01	0,01	0,42
Pepeni verzi	0,22	0,01	0,02	0,02	0,03	-
Pepeni galbeni	0,08	0,11	0,01	0,01	0,00	0,01
Mazăre de grădină	1,09	0,09	0,10	0,22	-	0,82
Fasole de grădină	1,28	-	0,64	0,20	-	0,39
Varză albă de căpățână	0,27	0,10	0,06	0,02	0,00	0,08
Conopidă	0,23	0,09	0,16	0,02	0,00	0,11
Spanac	0,30	0,64	0,22	0,01	0,06	0,20
Salată de căpățână	0,38	0,07	0,15	0,06	0,05	0,09
Morcov	0,38	0,22	0,11	0,04	0,01	0,13
Țelină pentru rădăcină	0,40	0,17	0,12	0,05	0,01	0,12
Cartofi	0,66	0,02	0,02	0,05	0,01	0,19
Ceapă bulbi	-	0,01	0,12	-	0,00	0,10

Pentru asigurarea organismului uman cu vitaminele, sărurile minerale, precum şi cu celelalte componente importante ale produselor legumicole, un om adult trebuie ***să consume*** anual aproximativ 200 kg legume (tab. 1.5).

Tabelul 1.5

Necesarul anual de legume proaspete pe locuitor
(după Murtozov, T. şi colab., 1984)

Specia		Cantitatea necesară, kg	Specia		Cantitatea necesară, kg
Tomate		30	Pătlăgele vinete		1,4
Ardei		20	Dovlecei		0,7
Ceapă:	verde	7	Castraveţi		4,0
	uscată	10	Spanac		1,4
Fasole de grădină		2	Morcov		1,6
Mazăre de grădină		0,1	Bame		0,1
Varză timpurie		3,0	Alte legume		3,0
Usturoi:	verde	2,0	Cartofi:	timpurii	5,0
	bulbi	0,4		târzii	15,0
Varză de toamnă		27,0	Dovleac alb		0,7
Praz		2,0	Pepeni verzi şi galbeni		60,0
Bob de grădină		0,3			

Importanţa economică a legumiculturii. Prin ponderea pe care legumele o ocupă în alimentaţia omului, consumul acestora constituie un indicator al nivelului de trai. Ca urmare importanţa social economică a legumiculturii poate fi sintetizată în următoarele:

- legumicultura reprezintă una din cele mai intensive forme de folosire a terenului (aceasta fiind apreciată prin coeficientul de echivalenţă raportat la culturile cerealiere păioase revenind: 12 ha pentru 1 ha cultivat cu legume în câmp, 150 ha pentru 1 ha cultivat cu legume în solarii şi 200 ha pentru 1 ha cultivat cu legume în sere);
- comparativ cu alte culturi, legumicultura asigură o mai bună valorificare a terenului agricol prin efectuarea pe suprafeţe mari a culturilor asociate şi în special a celor succesive;
- în legumicultură producţiile ce se obţin sunt mult mai mari în comparaţie cu alte culturi;
- asigură condiţii pentru utilizarea permanentă a forţei de muncă (prin cultura legumelor în câmp, sere solarii, adăposturi joase din mase plastice), înlăturându-se prin aceasta caracterul sezonier al muncii;
- legumicultura asigură condiţii pentru obţinerea unor profituri mari şi eşalonate în tot timpul anului;
- pe lângă asigurarea consumului producătorilor, legumele intrate în circuitul economic naţional contribuie la dezvoltarea comerţului şi la asigurarea pieţei cu produse proaspete şi a industriei alimentare cu materii prime;
- legumele prezintă importanţă economică deosebită şi datorită aportului valutar care se realizează prin exportul acestora pe piaţa externă.

1.3. Situaţia actuală şi perspectiva dezvoltării legumiculturii

1.3.1. Situaţia legumiculturii şi tendinţele pe plan mondial

În toate ţările lumii se manifestă preocuparea permanentă pentru asigurarea unui consum ridicat de legume (tab.1.6).

Consumul de legume este diferit şi anume: în ţările dezvoltate acesta variază de la 100 kg la 170 kg pe locuitor (legume proaspete şi conservate) anual, iar în ţările în curs de dezvoltare se consumă numai 30-35 kg/locuitor anual, în unele ţări chiar mai puţin (14-15 kg/locuitor).

Consumul de legume este realizat fie pe baza producţiei proprii, fie prin import sau folosind ambele posibilităţi.

Din statisticile FAO se constată că în funcţie de volumul producţiilor realizate anual, pe primele locuri în Europa se situează: Italia, Spania, Franţa, Grecia, Anglia etc. (tab.1.7). Aceste ţări sunt şi exportatoare de legume. Alte ţări îşi asigură consumul de legume, în cea mai mare parte prin importuri, şi anume: Germania, Elveţia, Austria, Norvegia, Suedia etc.

Tabelul 1.6

Evoluţia suprafeţei şi a producţiei de legume şi pepeni pe plan mondial*

Specificare	2000		2002		2004	
	mii ha	mii to	mii ha	mii to	mii ha	mii to
Producţia mondială din care:	44.866,9	746.370,8	47.613,1	809.801,5	51.294,7	865.810,0
Africa	4.909,2	47.945,1	4.949,2	49.363,5	5.038,5	51.172,3
America de Nord	1.534,5	40.713,6	1.439,2	39.949,5	1.423,5	41.693,2
America de Sud	1.329,1	19.354,0	1.341,8	20.349,6	1.330,7	20.401,6
Asia	30.768,6	524.651,3	33.716,9	587.084,3	37.222,0	630.748,4
Europa	5.128,2	95.496,2	4.926,9	93.703,2	4.980,9	101.376,5
Oceania	186,2	3.485,3	176,4	3.500,8	179,0	3.419,2

*) Sursa FAOSTAT Database Results, 2000-2004

Tabelul 1.7

Suprafeţele şi producţiile de legume şi pepeni în unele ţări din Europa*

Ţara	1990		1995		2000		2004	
	mii ha	mii to	mii ha	mii to	mii ha	mii to	mii ha	mii to
EUROPA	4.902,2	87.843,9	4.986,2	89.235,7	5.128,2	95.496,2	4.980,9	101.376,5
Rusia	761,9	10.397,0	852,3	10.542,5	865,6	11.840,7	985,2	15.503,9
Italia	604,6	14.113,5	512,1	14.056,0	507,0	13.797,5	592,8	16.128,9
Ucraina	539,2	6.369,0	578,0	6.215,0	530,0	6.377,0	481,8	6.935,0
Spania	427,9	10.206,4	393,5	10.889,9	397,2	10.328,3	388,7	12.974,8
Franţa	426,2	7.576,8	426,3	7.894,2	415,0	7.944,2	464,9	8.808,3
România	344,6	3.483,0	342,3	3.168,4	337,2	3.505,5	295,3	4.572,8
Polonia	273,4	6.237,9	272,7	5.342,5	247,7	6.028,0	212,3	5.192,9
Anglia	158,4	3.860,0	148,2	3.281,7	137,6	3.221,8	122,1	2.725,7

* Sursa FAOSTAT Database Results, 1990-2004

Printre tendințele de bază care se manifestă în legumicultură, pe plan mondial, menționăm:

- sporirea producției de legume pe seama intensivizării sistemelor de cultură (în lume se cultivă anual aproximativ 37 milioane ha cu legume);
- concentrarea suprafețelor în zonele cu condiții naturale și social-economice favorabile, realizându-se mari unități specializate (exemplu statele California, Florida, Arizona - din SUA, asigură cu produse proaspete zonele din centru și din nord);
- perfecționarea continuă a tehnologiilor prin extinderea mecanizării complexe, sporirea gradului de chimizare și irigare a culturilor;
- eșalonarea producției pe o perioadă cât mai lungă din an;
- folosirea unor soiuri și hibrizi cu un înalt potențial biologic, specializate pe direcții de folosire, rezistente la boli, cu calități superioare, care se pretează la recoltarea mecanizată;
- creșterea suprafețelor de culturi protejate;
- modernizarea sistemelor de încălzire a serelor prin utilizarea unor microcentrale proprii cu un randament ridicat (92%), introducerea irigării fertilizante prin picurare;
- perfecționarea continuă a tehnologiilor culturilor forțate în sere prin introducerea culturii „fără sol" cu vată minerală sau substrat organic (cca. 5000 ha în Europa) ajungându-se anual la 550 t/ha la tomate și 700 t/ha la castraveți (Chansiaux, 1992) sau a sistemului de cultură pe film nutritiv (NFT) etc.;
- creșterea cerințelor față de calitatea produselor;
- necesitatea scăderii costului produselor legumicole;
- creșterea consumului de produse legumicole conservate și semiconservate, în special în țările puternic industrializate ca: SUA, Germania, Anglia, Franța, Italia etc., ca urmare a perfecționării tehnologiilor și mecanizării recoltatului la culturile a căror producții sunt destinate industrializării etc.

1.3.2. Situația cultivării legumelor în țara noastră.

După cucerirea Daciei, romanii au completat și îmbogățit numărul speciilor legumicole cunoscute și folosite în perioada respectivă.

În orânduirea feudală, la noi în țară, cultura legumelor s-a practicat în special pe terenurile moșierilor și ale mânăstirilor pe care se cultivau: ceapa, usturoiul, pătrunjelul, țelina, sfecla de masă, ridichile, pepenii verzi, varza, fasolea etc.

Cu începere din secolul al XVIII-lea (1715-1720) în țările balcanice s-au răspândit grădinarii bulgari, care au practicat cultura plantelor legumicole pe terenurile irigabile luate în arendă în jurul orașelor (Murtazov, T. și colab., 1984). Mai târziu aceștia au ajuns să dispună de suprafețe însemnate și să controleze aproape în exclusivitate comerțul cu legume din țara noastră. Această situație a durat până în preajma primului război mondial și chiar mai târziu.

Către sfârșitul secolului al XIX- lea și începutul secolului al XX- lea, o dată cu dezvoltarea legumiculturii au apărut tendințe de progres în legumicultură autohtonă. Această dezvoltare este legată, în mod direct, de înființarea unor școli de agricultură și predarea legumiculturii în școlile normale de învățători (Galata-Iași, Balta-Albă Craiova, Școala Normală - Iași, Grozăvești - București, Pantelimon - București).

În 1912 s-a înființat școala de Horticultură de la Dragomirești Vale, iar în 1925

Școala medie de Horticultură din București, care a funcționat apoi la Băneasa, până în 1948, când pe teritoriul său a luat ființă Facultatea de Horticultură din București.

Deși prin dezvoltarea culturii legumelor în jurul orașelor mari s-a făcut un însemnat progres, lipsa capitalului necesar pentru investiții relativ mari, destinate amenajării terenurilor, construirii răsadnițelor, instalațiilor de irigat etc., a dus la fărămițarea accentuată a suprafețelor cultivate cu legume. Toate acestea explică de ce în pragul celui de al II-lea război mondial, suprafața legumicolă a țării nu depășea 80 mii ha iar producțiile erau scăzute, de circa 6 t/ha (tab.1.8).

Tabelul 1.8

Evoluția suprafețelor și a producției de legume în România pe perioada 1938-1997 (după Anuarul statistic al României, 1997)

Perioada	Specificări		
	Suprafața (mii ha)	Producția totală (mii t)	Producția medie (t/ha)
1938	77,8	451,0	5,8
1951-1955	191,6	1590,1	8,3
1956-1960	177,3	1523,6	8,6
1961-1965	188,6	1657,1	8,7
1966-1970	209,1	2087,9	9,9
1971-1975	227,1	2675,3	11,7
1976-1980	263,2	3523,3	13,3
1981-1985	302,2	5673,2	18,4
1986-1990	252,1	3589,0	14,1
1991-1995	210,9	2631,6	12,4
1996-2001	217,3	2727,5	12,5
2002-2004	295,3	4572,8	15,4

După cel de al doilea război mondial, a avut loc o creștere continuă a suprafețelor cultivate cu plante legumicole, astfel că, de la 77,8 mii ha cât se înregistrau în 1938, s-a ajuns la 302,2 mii ha în perioada 1981-1985.

Producția totală a sporit o dată cu creșterea suprafeței și producției medii la unitatea de suprafață.

Menținerea constantă, timp îndelungat, la nivel scăzut, a producției medii la ha arată rămânerile în urmă pe linia intensivizării muncii și producției în legumicultură și totodată indică posibilitățile de care dispunem ca, fără mărirea suprafeței cultivate, să crească producția totală și cea medie la ha.

În prezent legumicultura românească se află într-un proces complex de trecere la economia de piață și de instaurare a proprietății private. De menționat că producțiile medii obținute sunt cu mult sub potențialul biologic deținut de speciile legumicole.

În cazul culturilor în sere, în condițiile creșterii aberante a costurilor energiei termice și a celorlalte produse folosite în procesul de producție precum și a concurenței cu produse legumicole obținute în condiții mult mai avantajoase de climă (Turcia, Cipru, Italia, Spania) a fost necesar să se găsească căile și mijloacele pentru rentabilizarea acestui sector.

Din cele 1700 ha construite în perioada 1962-1982, proiectate să funcționeze cu

un consum de 6000 Gcal/ha, încă din 1986 datorită greutăților în rezolvarea cerințelor energetice s-a ajuns la situația de a fi folosite cca 500 ha ca sere reci (Gherghi, A., 1996).

După 1989 criza energetică s-a accentuat și astfel, cca 65-70 ha sere reci s-au prăbușit din cauza zăpezii la Pitești, Bărcănești, Comaico (1 Decembrie), Neamț, Iași etc.

În prezent se mai află în exploatare în regim de sere calde cca. 800-900 ha (serele „1 Decembrie", Câmpia Turzii, Galați, Codlea, Bârlad, Brașov, Dumbrăveni, Leoser), majoritatea dintre ele funcționează cu cca. 50% din suprafață încălzită, restul fiind sere reci.

Măsurile pentru rentabilizarea sectorului sere sunt:

- obținerea independenței energetice prin construirea și utilizarea de microcentrale proprii, cu controlul automat (cu un calculator de procese) al condițiilor de microclimat și în acest fel programul de producere, livrare și distribuire a energiei termice va fi stabilit în funcție de temperaturile ce urmează să se realizeze în fiecare compartiment de seră în funcție de specia cultivată și faza de vegetație a acesteia ;
- introducerea irigării fertilizante automate;
- reducerea consumurilor specifice ale combustibililor prin creșterea randamentelor energetice la 92%;
- reducerea pierderilor de căldură din sere;
- o atenție deosebită trebuie să se acorde posibilităților de intensivizare a producției de legume în sere prin folosirea culturilor asociate și trecerea la practicarea și în țara noastră a culturilor „fără sol" etc.

Pe viitor trebuie să se mențină în exploatare în regim de sere calde cca. 700 ha asigurându-se acestora toate condițiile pentru realizarea unor producții competitive și cultivarea restului suprafețelor de sere (cca. 600-680 ha) în sistem de sere-solar la care nu se justifică cheltuielile de modernizare.

CAPITOLUL 2

BAZELE BIOLOGICE ALE CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE

Aplicarea în legumicultură a unor tehnologii moderne impune ca necesitate obligatorie cunoașterea biologiei plantelor legumicole. Particularitățile biologice ale plantelor legumicole au fost determinate de originea și modul de evoluție a speciilor respective. Cunoașterea acestora prezintă importanță deosebită pentru practica producerii legumelor.

2.1. Originea și evoluția plantelor legumicole

◆ **Originea plantelor legumicole.** Cunoașterea locului de origine al plantelor legumicole prezintă un interes deosebit din punct de vedere teoretic și practic. Cunoscând locul de origine al unei specii precum și condițiile în care aceasta a evoluat în decursul timpului, putem să ne dăm seama de principalele ei însușiri și caractere biologice și să precizăm pretențiile speciei respective față de factorii de mediu. Ca rezultat al interacțiunii dintre organism și mediu, au avut loc schimbări care au dus la individualizarea speciei sau varietății, adaptată la anumite condiții de mediu, cu un anumit potențial de variabilitate.

Plantele legumicole cultivate prezintă o variabilitate accentuată în special la organele comestibile, deoarece omul a căutat să fixeze modificările utile și apoi să le dezvolte în sensul dorit de el. În acest sens putem să amintim cazul ridichilor la care unele soiuri au greutatea rădăcinilor îngroșate de 20-30 g, în timp ce alte soiuri de ridichi japoneze formează rădăcini îngroșate care ajung fiecare la peste 10-15 kg.

De asemenea, fructele unor soiuri de dovleac au fiecare câteva zeci de grame, iar la soiurile cu fructe mari, acestea ajung la greutatea de peste 50-80 kg. Variabilitatea în limite foarte largi a organelor comestibile poate fi ilustrată și mai concludent exemplificând cu varietățile de plante legumicole din grupa verzei (varza albă, varza roșie, conopida, gulia, varza de Bruxelles etc.)

Problema originii plantelor legumicole este elucidată astăzi în cea mai mare parte.

Centrele geografice de origine a plantelor legumicole sunt teritorii relativ restrânse și izolate, totalizând cca. a 40-a parte din suprafața uscată a globului pământesc, extinderea lor fiind limitată de bariere climatice, masivi muntoși, mări, oceane, deșerturi.

Cercetările efectuate au stabilit 12 centre genice ale plantelor de cultură din care 9 sunt genocentre și pentru plantele legumicole (tab.2.1)

050864

GH. ASACHI

Tabelul 2.1

Centrele genice inițiale și secundare ale plantelor legumicole (după Zeven, A.și Jukovschi, P.,1975)

Genocentrul și teritoriile aparținătoare	Numărul de ordine al genocentrului	Specii	
		Endemice	Secundare
CHINEZ-JAPONEZ: R.P.Chineză, R.P.D.Coreeană, Japonia	1	*Phaseolus vulgaris* convar. *chinensis*, *Raphanus sativum*, *Brassica oleracea* ssp. *chinensis*, *nipporinica*, *narinom*, *Allium macrostemon*, *Allium chinese*, *Cucumis melo* convar. *chinensis* provar.*conomom*	*Phaseolus vulgaris*, *Solanum melongena*
INDONEZIAN-INDOCHINEZ Indochina, Indonezia, Arhipelagul Malaezian	2	-	-
AUSTRALIAN:	3	-	-
HINDUSTAN: Birmania, India (statele Assan și Pundjab)	4	*Solanum melongena*, *Cucumis sativus*, *Luffa acutangula*, *Phaseolus aureus*, *Raphanus sativus* var.*indicus*	-
CENTRAL, ASIATIC: Afganistan, Tadjikistan și Uzbekistan, zona Thian-Șanului și Turcmenă	5	*Pisum sativum*, *Faba bona*, *Cucumis melo* ssp. *flexuosus*, ssp.*agrestis*, *Daucus carota*, *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Spinacia oleracea*, *Vicia faba*	*Phaseolus aureus*, *Langenaria vulgaris*
PREASIATIC: Iran, Irak, Turcia, Siria, Israel, Peninsula Arabică	6	*Cucumis melo*, convar. *cassaba*, *cantalupensis*, *adana*, *flexuosus*, *Brassica oleracea* convar.*capitata*, *acephala*, *Allium porrum*	*Cucumis sativus*, *Daucus carota*, *Brassica campestris* convar. *rapifera*, *Beta vulgaris*, *Petroselinum hortense*
AMERICII CENTRALE: Mexic, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Panama	7	*Phaseolus vulgaris ssp. aborigineus*, *Phaseolus vulgaris*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Ipomea batatas*, *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*	-

Tabelul 2.1(continuare)

Genocentrul și teritoriile aparținătoare	Numărul de ordine al genocentrului	Specii	
		Endemice	Secundare
MEDITERANEAN: Spania, Italia, sudul Portugaliei și Greciei, Marocul, Algeria, Tunisia	8	*Allium cepa*, *Daucus carota*, *Anethum graveolens*, *Brassica napus* convar. *napobrassica*, *Beta vulgaris*, *Petroselinum sativum*, *Cynara scolymus*, *Brassica oleracea* convar. *gongylodes*, convar. *capitata*, convar. *sabauda*, convar. *botrytis*, *Scorzonera hispanica*, *Rheum officinale*, *Rumex acetosa*, *Pastinaca sativa*, *Pisum sativum*, *Lactuca sativa*, *Asparagus officinalis*	*Allium cepa*, *Allium sativum*, *Allium porrum*
AFRICAN: Etiopia și Somalia	9	*Brassica carinata*	*Pisum sativum*, *Vicia faba*
EUROPEAN-SIBERIAN:	10	*Brassica oleracea* ssp. *silvestris*	-
AMERICII DE SUD: Peru, Bolivia, Ecuador	11	*Lycopersicon esculentum*, *L.pimpinellifolium*, *L.peruvianum*, *L.hirsutum*, *L.chilense*, *Capsicum pendulum*, *C. pubescens*	*Cucurbita maxima*
NORD-AMERICAN	12	-	-

De regulă, prezența unei forme primitive într-un genocentru localizează originea sa. Sunt cazuri când pentru aceeași specie sunt identificate mai multe centre genetice.

Genocentrele sunt primare pentru unele specii (cele în care s-au individualizat speciile respective) și secundare pentru altele (de diversificare a unor genofonduri de altă proveniență).

◆ **Evoluția plantelor legumicole.** Cu scopul de a înțelege cât mai bine relațiile dintre organism și mediu, evoluția trebuie privită și în cazul plantelor legumicole sub aspect filogenetic și ontogenetic.

Evoluția filogenetică privește etapele de evoluție a organismelor vii în decursul generațiilor.

Organismele au evoluat și-au format un anumit mod de manifestare (însușiri și caractere), potrivit cu succesiunea condițiilor de mediu din timpul fiecărei generații și a tuturor generațiilor până în prezent. Modul de manifestare obișnuită a plantelor legumicole se păstrează atât timp cât variația succesiunii condițiilor de mediu nu depășește anumite limite obișnuite în cadrul cărora s-au format și evoluat filogenetic speciile respective. Dacă schimbările succesiunii condițiilor de mediu depășesc anumite limite, plantele pot fi distruse, adică nu-și mai pot continua viața. De asemenea, cu cât schimbarea succesiunii obișnuite a condițiilor de mediu se ivește mai aproape de începutul vieții organismului (momentul fecundării), cu atât mai ușor și

mai accentuat se va schimba modul de manifestare a plantelor.

În faza embrionară, când organismul nu este încă independent, schimbarea succesiunii condițiilor din mediul exterior poate avea influență asupra embrionului, în măsura în care se reflectă în schimbarea organismului matern.

Omul, schimbând succesiunea condițiilor de viață (în afara variației naturale) atât prin lărgirea arealului geografic, prin metode de cultivare, cât și prin aplicarea diferitelor metode de ameliorare și pătrunzând în profunzimea intimității biologiei plantelor până la modificarea cromozomilor în mod dirijat, a provocat și a grăbit mult schimbarea plantelor legumicole, modul lor de manifestare, îmbunătățindu-le în sensul dorit de el, cu scopul de a-i satisface necesitățile sale. Îmbogățind în acest fel sortimentul prin soiuri și hibrizi adaptați la specificul ecologic al zonei sau microzonei respective.

Evoluția ontogenetică se referă la etapele de evoluție a organismelor vii în decursul unei generații.

Ciclul biologic al plantelor legumicole se desfășoară în etape caracteristice fiecărei specii în procesul de ontogeneză, dar și diferitelor organe luate separat. Dacă ontogeneza este procesul dezvoltării plantelor din faza de zigot până la maturarea lor, organogeneza este procesul de formare a organelor vegetative și de reproducere în cursul ontogenezei plantelor. Acest proces este stadial, necesitând diferite condiții ale factorilor de mediu și o anumită succesiune, pentru a se putea desfășura.

După Marcov și Haev, în cadrul ciclului de viață a plantelor legumicole se pot distinge trei perioade de bază: perioada de sămânță, perioada vegetativă și perioada de reproducere. Fiecare perioadă cuprinde câte trei faze importante (tab.2.2).

Tabelul 2.2

Caracteristicile perioadelor și fazelor de vegetație ale plantelor legumicole

Fazele de vegetație	Momentul când începe și când se încheie	Caracteristicile fazelor de vegetație
Perioada de sămânță		
Faza embrionară	Din momentul fecundării și până la maturarea semințelor, devenind independente față de planta mamă și față de fruct	- Organismele noi se află în raport direct și dependent de planta mamă, fiind hrănite de ea. - Semințele sunt alcătuite din celule foarte tinere. - Se înregistrează cea mai slabă rezistență - Organismele au cea mai mare plasticitate și pot fi influențate ușor de condițiile de viață.
Faza de repaus	De la maturarea fiziologică a semințelor până la începutul germinației	- Semințele se află în repaus profund sau forțat - Procesele vitale-metabolice foarte încetinite, condițiile nefavorabile de viață nu au efect nociv asupra lor.
Faza de germinare	De la declanșarea germinației la apariția primei frunze adevărate	- Necesită cantități mari de apă, căldură și oxigen în aer. - Substanțele hrănitoare trec în formă ușor asimilabilă și sunt consumate pentru creșterea embrionului și în respirație. - În procesul de selecție naturală se autoelimină indivizii slabi. - Datorită sensibilității ridicate la condițiile nefavorabile de mediu, trebuie asigurate condiții optime de viață.

Tabelul 2.2 (continuare)

Fazele de vegetație	Momentul când începe și când se încheie	Caracteristicile fazelor de vegetație
Perioada de creștere vegetativă		
Faza de răsad	De la apariția primei frunze adevărate până la începerea depunerii substanțelor de rezervă.	- Asimilatele sunt folosite în întregime pentru formarea rădăcinilor, tulpinilor și frunzelor; nu are loc acumularea substanțelor de rezervă.
Faza acumulării substanțelor de rezervă	Durează atât cât are loc acumularea substanțelor hrănitoare de rezervă.	- Surplusul de substanțe hrănitoare, care nu sunt consumate pentru creștere și fructificare, se acumulează în organele specializate în acest sens (frunze, tulpini, rădăcini, muguri).
Faza de repaus	Din momentul în care ritmul metabolismului devine foarte lent datorită unor condiții nefavorabile până când acesta devine din nou activ ca urmare a apariției condițiilor favorabile de mediu.	- Caracteristică speciilor bienale sau perene, dar se poate întâlni și la unele plante anuale care se înmulțesc pe cale vegetativă (cartof, batat, etc.) - Au loc schimbări ale coloizilor din protoplasmă și unele schimbări morfologice exterioare (mor frunzele plantelor anuale și bienale și rădăcinile active; la plantele perene se păstrează rădăcinile active care cresc în fiecare an).
Perioada creșterii de reproducere		
Faza de îmbobocire	De când apar tulpinile florale și butonii florali până la începerea maturării gameților (celulele sexuate).	- Apar tulpinile florale și bobocii florali - Suprafața foliară și masa radiculară ating dimensiuni maxime, iar compoziția chimică a organelor în care se acumulează substanțele de rezervă se schimbă.
Faza înfloririi	Din momentul în care începe maturarea gameților până la fecundare.	- Desăvârșirea procesului de maturare a polenului și ovulelor, celulele sexuate sunt foarte sensibile la acțiunea diverșilor factori - În cadrul lucrărilor de hibridare trebuie să se aleagă cu grijă momentul castrării și polenizării florilor.
Faza fructificării	De la fecundare până la maturarea fiziologică a semințelor și fructelor, care devin complet independente de planta mamă.	- Se încheie ciclul de viață pentru plantele-mamă din speciile anuale, bienale și trienale aparținând generației vechi care dispare și începe ciclul de viață pentru generația nouă care apare. Substanțele de rezervă sunt folosite pentru hrănirea fructelor și semințelor. - În cazul speciilor anuale, bienale și trienale, planta-mamă din generația veche se epuizează total, până la dispariție, iar embrionul care reprezintă generația nouă se fortifică. - La speciile perene, depunerea substanțelor de rezervă se face concomitent și chiar după încheierea maturării semințelor. - Aceasta este unica fază comună pentru generația veche care dispare ca fază de fructificare și pentru generația nouă care apare ca fază embrionară. Este deci comună pentru cele două faze dar are semnificații diametral opuse.

De menționat, că această schemă este orientativă, generală, dar nu valabilă pentru fiecare familie sau specie în parte, având în vedere gradul diferit de plasticitate

şi condiţiile ecologice diverse în care se cultivă plantele agricole, cu deosebire cele legumicole.

Evoluţia ontogenetică se modifică în funcţie de modul cum se schimbă succesiunea condiţiilor de viaţă în decursul evoluţiei filogenetice. De exemplu, la speciile de plante legumicole care, în condiţiile de cultivare din ţara noastră, nu mai formează seminţe (usturoiul, unele soiuri de cartofi) sau formează seminţe foarte puţine şi în cea mai mare parte seci, neviabile (hreanul).

2.2. Particularităţile creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole

Creşterea este fenomenul vital propriu organismelor vii, reprezentând atât o sporire a substanţelor, cât şi o sporire a volumului, ambele fiind ireversibile (Rawald, 1963). În cadrul fenomenului de creştere, au loc procese de nutriţie, de diviziune celulară şi de formare de noi celule asemănătoare, care determină schimbarea mărimii şi a masei organelor plantei.

Dezvoltarea individuală a plantelor reprezintă evoluţia de la celula ou până la formarea de noi seminţe. În sens mai larg, dezvoltarea este evoluţia unui organism (individ) de la naştere până la moartea lui. În timpul acestei evoluţii are loc formarea unor organe noi, cum ar fi de exemplu: flori, fructe, seminţe. Procesul de formare a organelor plantei în timpul ontogenezei acesteia poartă numele de organogeneză.

Dezvoltarea individuală a plantelor reprezintă evoluţia de la celula ou până la formarea de noi seminţe. În sens mai larg, dezvoltarea este evoluţia unui organism (individ) de la naştere până la moartea lui. În timpul acestei evoluţii are loc formarea unor organe noi, cum ar fi de exemplu: flori, fructe, seminţe. Procesul de formare a organelor plantei în timpul ontogenezei acesteia poartă numele de organogeneză.

Creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole are loc în etape. Fiecare etapă reprezintă o stare fiziologică nouă, cu o bază biochimică proprie, care se manifestă în anumite procese morfologice.

Pentru plantele anuale parcurgerea tuturor etapelor de organogeneză are loc într-un singur an. La plantele bienale acest proces se desfăşoară în doi ani. În primul an are loc parcurgerea etapelor de creştere vegetativă şi abia în anul al doilea se parcurg celelalte etape de organogeneză, formându-se flori, fructe şi seminţe. Acest proces are loc numai după ce în timpul păstrării peste iarnă plantele respective au trecut prin stadiul de vernalizare.

Legumele perene, în primii doi ani parcurg etapele de organogeneză la fel ca plantele bienale. În anii următori acestea sunt adaptate pentru parcurgerea etapelor de organogeneză în fiecare an, pe o perioadă îndelungată de timp. Rezerva potenţială de prelungire a vieţii la aceste plante este asigurată prin formaţiuni specializate: bulbi, rădăcini îngroşate, tuberculi. rizomi.

Cunoaşterea etapelor de organogeneză prezintă importanţă practică deoarece dă posibilitatea efectuării controlului biologic şi intervenţiei la momentul oportun, influenţând favorabil asupra unor etape de organogeneză şi mai ales asupra celor hotărâtoare pentru dezvoltarea plantelor legumicole.

2.3. Substanţele bioactive folosite în legumicultură

Creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole sunt controlate de: factori de nutriţie, factori fizici (căldură, lumină, câmp electric şi magnetic, ultrasunete), factori chimici (hormoni, enzime) şi factori genetici (acidul ribonucleic şi dezoxiribonucleic).

În ultima perioadă de timp, pentru dirijarea creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole, se acordă o importanţă deosebită posibilităţilor de stimulare, frânare sau inhibare a proceselor metabolice, privind aspectele lor de natură biochimică şi fiziologică. Substanţele bioactive naturale şi sintetice au început să fie folosite pe scară largă cu scopul obţinerii unor producţii sporite şi de calitate superioară.

Substanţele bioactive, numite de Turkey H. (1954), substanţe regulatoare de creştere, se pot împărţi în trei grupe: substanţe stimulatoare, substanţe retardante şi substanţe inhibitoare.

- ***Substanţe stimulatoare*** se împart la rândul lor în auxine, gibereline şi citokinine. Se consideră că procesele de creştere şi dezvoltare la plantele legumicole depind de efectul combinat al acestora împreună cu substanţele inhibitoare naturale existente în plante.

Dintre substanţele stimulatoare mai des folosite în producţie amintim: Atonik, Faverex, No-Seed, Nasuleaf, Procaină, Revital, Rodoleg, Solex, Tomato-Stim, Tomatofix etc.

- ***Substanţe cu acţiune retardantă.***

Au rol esenţial în metabolismul plantelor, reduc pe o anumită perioadă ritmul proceselor de diviziune şi elongaţie celulară, ceea ce determină o frânare a creşterii în înălţime a plantelor.

Dintre substanţele cu acţiune retardantă amintim: Compusul II (AMO 1618), Compusul III (Carvadan), Compusul IV (BOH), Compusul V (phosfon D), Compusul VI (phosfon S), cu utilizare restrânsă şi Compusul VII (clorură de clor colină sau Cycocel, CCC), Ethrel, Alar etc., cu aplicabilitate pe scară largă în practică.

- ***Substanţe inhibitoare***. Acţiunea lor se manifestă prin:

- reduc sau anulează activitatea auxinelor şi giberelinelor şi provoacă inhibarea periodică şi reversibilă a creşterii plantelor, cu intensităţi variate până la starea de repaus profund:
- sânt folosiţi ca defolianţi cei care inhibă procesele vitale din frunze, determinând îmbătrânirea înainte de vreme, uscarea şi căderea lor;
- menţin starea de repaus a plantelor şi seminţelor, previn încolţirea seminţelor în fructe, stimulează înflorirea plantelor de zi scurtă şi inhibă înflorirea plantelor de zi lungă, inhibă încolţirea cartofilor şi a bulbilor de ceapă în timpul păstrării în depozite, grăbesc intrarea în repaus a rădăcinilor.

Dintre substanţele inhibitoare menţionăm: abscisin II, florizin, cumarina, scopoletina etc. (inhibitori naturali), hidrazida maleică, chloramfenicol, puromicina, inhibitorul M, Antak etc. (inhibitori sintetici).

- ***Substanţele antitranspirante*** aplicate pe suprafaţa frunzelor sub formă de emulsii apoase, reduc transpiraţia plantelor, contribuind la echilibrarea şi regularizarea în apă a ţesuturilor (Lower, 1970). Dintre produsele antitranspirante amintim substanţa Folicote sau Hydrasyl, care este un produs sub formă de emulsie de parafină şi ceară.

Este recomandat pentru tratarea masei foliare a plantelor de cultură (tomate, ardei, legume din grupa verzei etc.) în faza de răsad, înainte de plantare, precum şi imediat după plantarea răsadurilor prin stropirea acestora cu o soluţie în concentraţie de 1%. Tratamentul se repetă când se înregistrează o nouă creştere vizibilă a plantelor şi se întrerupe cu circa 30 zile înainte de recoltare.

Pregătirea soluţiilor de substanţe bioactive şi modul lor de aplicare. Cantităţile necesare de substanţe bioactive se cântăresc numai la balanţe de precizie sau se dozează cu cilindri gradaţi. Apa în care se prepară soluţia nu trebuie să fie dură, se preferă apă de ploaie sau apă distilată. Pregătirea soluţiilor se face în vase de lemn, de sticlă sau material plastic, bine curăţate şi spălate. Pentru ca preparatul chimic să se dizolve bine, la început se toarnă peste el o cantitate mică de apă caldă, după care se completează până la proporţia stabilită cu apă rece.

Pregătirea soluţiilor se va face ferindu-le de acţiunea directă a razelor solare. Se pregăteşte numai atâta soluţie cât se consumă în timp de 4-5 ore. Pentru unele soluţii (de Atonik, Ethrel) se controlează pH-ul, (3,5 – 5).

Tratamentele cu soluţii de substanţe bioactive pe părţile aeriene ale plantelor se efectuează prin pulverizarea fină şi uniformă pe frunze.

Tratamentele se efectuează după orele 16 sau în timpul zilei dacă cerul este noros, iar temperatura are valori cuprinse între 10 °C şi 15 °C. Inflorescenţele pot fi tratate prin pulverizarea fină şi uniformă a soluţiei pe acestea sau prin îmbăierea lor în soluţie (tab.2.3).

2.4. Clasificarea plantelor legumicole

Plantele legumicole cultivate pe întreg globul pământesc aparţin unui număr mare de specii. Bois (1927) consideră că sunt cunoscute peste 1300 specii ce aparţin la 54 familii de monocotiledonate şi 16 familii de dicotiledonate. Dintre acestea, la noi în ţară se cunosc şi se cultivă pe suprafeţe mai mari sau mai mici circa 50-60 specii.

Pentru uşurarea cunoaşterii unor caractere şi însuşiri comune mai multor specii legumicole, a asemănărilor în ceea ce priveşte procesul tehnologic, este necesară o grupare, sistematizare a acestora. Criteriile obişnuite după care se pot grupa plantele legumicole sunt următoarele: din punct de vedere botanic, după durata vieţii, după organele comestibile şi după tehnologia aplicată culturii.

• Clasificarea botanică

Este considerată ca singura clasificare ştiinţifică, deoarece grupează speciile legumicole în familii botanice după criterii ştiinţifice (tab.2.4).

În general, speciile din aceeaşi familie botanică prezintă unele caracteristici biologice comune, deci manifestă şi unele cerinţe comune faţă de factorii de vegetaţie şi de cultură. Clasificarea botanică prezintă şi unele neajunsuri în ceea ce priveşte practica legumicolă în sensul că nu se referă deloc la scopul pentru care se cultivă plantele legumicole, respectiv la partea comestibilă a plantelor şi nici la modul de cultivare.

Tabelul 2.3

Unele substanţe bioactive folosite în legumicultură

Substanţa	Culturile la care se foloseşte	Concentraţia soluluí	*Momentul* aplicării	Modul de aplicare
Atonik 80 PS	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveţi	0,05%	Tratarea seminţelor înainte de semănat	Umectarea seminţelor timp de 12 ore
	Spanac	0,05%	Idem	Umectarea seminţelor 8-24 ore
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveţi	0,05%	2-3 tratamente la răsaduri începând la 4-5 zile de la răsărire (dacă nu se repică) sau la 5-6 zile după repicat	Pulverizarea fină şi uniformă pe plante
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	0,05%	Înainte de plantare	Scufundarea rădăcinilor sau a bolului de pământ în soluţie
	Spanac, ceapă, ridichi	0,05%	1-2 tratamente pe lună în timpul perioadei de vegetaţie	Pulverizare fină şi uniformă pe plante
	Tomate, ardei, castraveţi	0,025%	2-3 tratamente la tomate şi ardei în timpul înfloritului, 4-5 tratamente la castraveţi în timpul perioadei de vegetaţie	Pulverizare fină şi uniformă pe plante
Alar 85 PS	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	0,3%	Când răsadurile au 3-4 frunze adevărate	Pulverizare fină şi uniformă pe plante (1,5 l/m^2)
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	0,25%	În perioada de vegetaţie 3 tratamente: - la 2-3 săptămâni de la plantare, când fructele din inf.1 au intrat în pârgă; la 20-30 zile de la al 2-lea	Pulverizarea fină uniformă a soluţiei pe plante folosind cca.1200 l/ha.
Faverex	Fasole de grădină	1,5%	La începutul înfloririi	Pulverizare fină pe plante;
		2,0%	La înflorirea în masă	500 l soluţie/ha la tratamentul I şi 900 l/ha la al II-lea
No-Seed	Tomate în seră şi solarii	0,1%	Când s-au deschis 2-3 flori în inflorescenţe	Îmbăierea inflorescenţelor în soluţie

Tabelul 2.3 (continuare)

Substanța	Culturile la care se folosește	Concentrația soluției	Momentul aplicării	Modul de aplicare
Nasuleaf	Pătlăgele vinete	0,05%	La apariția butonilor floriferi	Pulverizare fină pe plante
		0,03%	La deschiderea completă a florilor	Pulverizare fină pe flori; 2-3 tratamente
Rodoleg	Pătlăgele vinete în câmp	1,5%	La începutul înfloririi	Pulverizare fină pe plante
		2,0%	La înflorirea în masă	Pulverizare fină pe plante
Vifarex	Pătlăgele vinete în solarii	1,5 %	La începutul înfloririi	Pulverizare fină pe plante
		2,0%	La înflorirea în masă	Pulverizare fină pe plante
Acid betaindolil-acetic	Pătlăgele vinete în sere	0,6%	Când s-au deschis florile	Pulverizare fină pe florile deschise
Tomato-Stim	Tomate în sere și solarii	3,3%	Când s-au deschis 3-4 flori din inflorescențe	Pulverizare fină pe inflorescențe; se repetă la 3-4 zile
Solex	Ardei gras în solarii	1,5%	La începutul înfloririi	Pulverizare fină pe plante
		2,0%	La înflorirea în masă	Pulverizare fină pe plante
Cycocel 40 LS	Tomate, ardei	0,1%	Când răsadurile au 3-4 frunze adevărate	Pulverizarea fină și uniformă pe plante
	Tomate timpurii	0,1%	La 10-15 zile de la plantare	Pulverizarea fină pe plante
Ethrel E.C.	Tomate timpurii în câmp și solarii	250 ppm	Când fructele din inflorescența 1 au diametrul de 2,5 cm	Pulverizare fină pe plante
	Tomate	500-2000 ppm	Fructe recoltate verzi pentru postmaturare	Pulverizare pe fructe
	Ardei de boia, defoliat	4000 ppm	Când fructele sunt coapte sau la începutul coacerii	Pulverizare pe plante; pentru recoltarea mecanizată
	Castraveți, dovlecei	250-500 ppm	Când plantele au 3-4 frunze adevărate	Pulverizare fină pe plante
	Pepeni galbeni	250-500 ppm	Idem	Idem
		1000-4000 ppm	Pentru postmaturarea fructelor recoltate	Îmbăierea fructelor
Antak Sc PS	Tomate	5%	Când copilii au 2-2,5 cm	Pulverizare fină pe plante

Tabelul 2.3 (continuare)

Substanța	Culturile la care se folosește	Concentrația soluției	Momentul aplicării	Modul de aplicare
Procaină	Tomate, ardei, fasole	10 ppm	Tratarea semințelor înainte de semănat	Umectarea semințelor (4 ore)
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	1 ppm	Tratarea răsadurilor: - la 10 zile după repicat - la 20 zile după repicat	Pulverizare fină pe plante
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, fasole, castraveți	1-2 ppm	Tratamente săptămânale începând de la înflorire	Pulverizare fină pe plante
	Pătlăgele vinete	4 ppm	Când s-au deschis florile	Pulverizare fină pe flori
Revital	Tomate, ardei, vinete, speciile din grupa verzei	0,1%	La plantarea răsadurilor	Scufundarea rădăcinilor în mocirlă ce conține revital; scufundarea cuburilor nutritive în soluție
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveți	0,05- 0,1%	În timpul perioadei de vegetație: la 10 zile de la plantare; următoarele 2 la interval de 7 zile	Pulverizare fină și uniformă pe plante
	Tomate pentru industrializare	2500-5000 ppm	Când fructele sunt în pârgă	Pulverizare pe plante
	Tomate, defoliat	5000-7500 ppm	Când fructele sunt în pârgă	Pulverizare fină pe plante
	Ardei gogoșar și lung	4000-5000 ppm	Când fructele au atins dimensiuni normale	Pulverizare pe plante
Folicote	Ardei, varză, ceapă de apă	5%	Înainte de plantarea răsadurilor	Cufundarea răsadurilor în soluție, protejând rădăcinile
Hidrazida maleică	Ceapă, usturoi	0,3-0,4%	La 3-4 săptămâni înainte de recoltare	Pulverizare fină pe plante; grăbește maturarea bulbilor și sporește rezistența la păstrare
	Seminceri de ceapă	0,3-0,4%	De la apariția tulpinilor florifere la maturarea în ceară a fructelor	Stropiri repetate la interval de 14 zile
Inhibitor M	Cartofi, ceapă, usturoi, rădăcinoase	0,2%	În timpul vegetației	Pulverizare fină pe plante (previne încolțirea în depozite)

Tabelul 2.4

Clasificarea botanică a plantelor legumicole

Familia botanică	Speciile legumicole
Solanaceae	Tomatele (*Lycopersicon esculentum*), ardeii (*Capsicum annuum*), pătlăgelele vinete (*Solanum melongena*), cartoful (*Solanum tuberosum*).
Cucurbitaceae	Castravetele (*Cucumis sativus*), dovlecelul (*Cucurbita pepo* convar.*giromontina*), dovlecelul patison (*Cucurbita pepo* var.*radiata*), pepenele galben (*Cucumis melo*), pepenele verde (*Citrulus lanatus*).
Chenopodiaceae	Sfecla roşie (*Beta vulgaris* var.*canditiva*), spanacul (*Spinacia oleracea*), loboda (*Atriplex hortense*)
Compositae	Salata (*Lactuca sativa*), andivele (*Cichorium intybus*), cicoarea de grădină (*Cichorium endivia*), anghinarea (*Cynara scolymus*), cardonul (*Cynara cardunculus*), scorţonera (*Scorzonera hispanica*), tarhonul (*Arthemisia dracunculus*).
Liliaceae	Ceapa comună(*Allium cepa*), usturoiul (*Allium sativum*), prazul (*Allium porrum*),sparanghelul (*Asparagus officinalis*).
Leguminosae	Fasolea de grădină (*Phaseolus vulgaris*), mazărea de grădină (*Pisum sativum*), bobul (*Vicia faba*)
Polygonaceae	Reventul (*Rheum rabarbarum*), măcrişul (*Rumex acetosa*), ştevia (*Rumex patientia*)
Malvaceae	Bamele (*Hibiscus esculentus*)
Cruciferae	Varza albă pentru căpăţână (*Brassica oleracea* var.*capitata*, forma alba), varza roşie (*B.oleracea* var.*capitata*, forma rubra), varza creaţă (*B. oleracea* var.*sabauda*), varza de Bruxelles (*B. oleracea* var.*gemifera*), varza de Pekin (*B. pekinensis*), varza de frunze (*B. oleracea* var.*acephala*), conopida (*B. oleracea* var.*botrytis* subvar.*cauliflora*), broccoli (*B. oleracea* var.*botrytis* subvar.*cymosa*), gulia(*B.oleracea* var.*gongylodes*), ridichile de vară şi iarnă (*Raphanus sativus* convar.*niger*), cresonul de grădină (*Lepidium sativus*), hreanul (*Armoracia rusticana*).
Umbelliferae	Morcovul (*Daucus carota* ssp.*sativa*), pătrunjelul pentru rădăcină (*Petroselinum crispum* convar. *radicosum*), pătrunjelul pentru frunze (*Petroselinum crispum* convar.*crispum*), ţelina (*Apium graveolens*), păstârnacul (*Pastinaca sativa*), mărarul (*Anethum graveolens*), leuşteanul (*Levisticum officinale*), asmăţuiul (*Anthriscus cerefolium*),feniculul de Florenţa (*Foeniculum vulgare*, ssp.*dulce* convar. *azoricum*)
Labiatae	Cimbrul (*Satureja hortensis*), cimbrişorul (*Thymus vulgaris*), busuiocul (*Ocimum basilicum*)
Tetragoniaceae (Aizoaceae)	Spanacul de Noua Zeelandă (*Tetragonia tetragonoides*)
Convolvulaceae	Batatul sau cartoful dulce (*Ipomea batatas*)
Agaricaceae	Ciuperca de culoare albă (*Psalliota hortensis*), ciuperca de culoare crem (*Psalliota bispora*)
Polyporaceae	Buretele vânăt (*Pleurotus ostreatus*), buretele roşiatic (*Pleurotus Florida*)
Strophariaceae	Ciuperca cu văl (*Stropharia rugosa annulata*)
Gramineae	Porumbul zaharat (*Zea Mays* convar.*sacharata*)

◆Clasificarea după durata vieţii plantelor

Această clasificare ţine cont de un singur element şi anume longevitatea plantelor legumicole.

În cadrul acestei clasificări trebuie precizat sensul a două noţiuni folosite în mod curent în legumicultură: perioada de vegetaţie şi durata vieţii.

Prin *perioada de vegetaţie* în practica legumicolă se înţelege intervalul de timp care trece din momentul răsăririi plantelor până la prima recoltare. Din acest punct de vedere, soiurile de plante legumicole se clasifică în: timpurii (cu o perioadă de vegetaţie scurtă), semitimpurii (cu o perioadă de vegetaţie mijlocie), tardive (cu o perioadă de vegetaţie mai lungă).

Prin *durata vieţii* se înţelege durata de timp care trece de la perioada de sămânţă a unei generaţii, până la aceeaşi perioadă a generaţiei următoare.

După durata vieţii, în condiţiile de la noi din ţară, plantele legumicole se pot grupa astfel: anuale, bienale, trienale, multianuale (perene) (tab.2.5).

Tabelul 2.5

Clasificarea plantelor legumicole după durata vieţii

Denumirea grupei şi plantele legumicole ce-i aparţin	Specificări
Plante legumicole anuale: cele din familiile botanice: Solanaceae, Leguminoasae, Cucurbitaceae şi de asemenea: ridichile de lună, mărarul, spanacul, conopida, bamele.	- Încheie ciclul de viaţă (de la sămânţă la sămânţă) într-un singur an. - Unele specii (tomate, ardei, castraveţi) care în condiţiile ţării noastre se manifestă ca plante anuale, dacă se cultivă în condiţii mai sudice sau în sere, cresc continuu timp de mai mulţi ani, comportându-se ca plante multianuale. - Prin îndepărtarea florilor şi inflorescenţelor imediat după formare, se prelungeşte durata vieţii plantelor. - Prin recoltarea fructelor (tomate, ardei, vinete, castraveţi, dovlecei, bame) sau a seminţelor (mazăre) la maturitatea tehnologică, se prelungeşte durata vieţii plantelor şi creşte producţia.
Plante legumicole bienale: cele din grupa verzei (fără conopidă), cele pentru rădăcini îngroşate (fără ridichile de lună), ceapa ceaclama, ceapa de apă, prazul	- În primul an formează organele vegetative specializate pentru depunerea substanţelor de rezervă care sunt şi organe comestibile. - În anul 2 produc seminţe - Dacă în timpul iernii li se asigură condiţii normale de lumină şi temperatura de 15°C -20°C, nu formează inflorescenţe timp de 3-5 ani şi chiar mai mult. - În condiţiile regiunilor mai nordice, cu primăveri răcoroase şi veri cu zile foarte lungi, unele plante bienale emit inflorescenţe şi fructifică chiar în primul an de viaţă (sfecla, ridichile, andivele etc.) deci pot deveni plante anuale.
Plante legumicole trienale: ceapa din arpagic (în cadrul tehnologiei de cultivare în condiţiile naturale din ţara noastră)	- În primul an se formează arpagicul (organ vegetativ specializat în depunerea substanţelor de rezervă de dimensiuni mici). - În anul al doilea formează bulbi de dimensiuni normale (mari), care constituie organele de consum. - În anul al treilea produc seminţe.
Plante legumicole multianuale (perene)	- Fructificare repetată anuală timp de mai mulţi ani (10-15 ani). - Iarna mor organele vegetative aeriene, se menţin părţile subterane în care se depun substanţele de rezervă.

◆Clasificarea după organele comestibile

Se referă la gruparea plantelor legumicole în funcție de natura organelor comestibile și starea în care acestea se folosesc (tab.2.6).

Tabelul 2.6

Clasificarea plantelor legumicole după organele comestibile

Specificări		Organul comestibil	Speciile legumicole
De la care se consumă organele generative		Inflorescența	Anghinarea
		Primordii de inflorescență	Conopida, broccoli
		Fructe la maturitatea tehnologică	Dovleceii patison, castraveții, bamele, fasolea de grădină, mazărea de grădină (păstăi), bobul de grădină, vinetele, ardeii și porumbul zaharat
		Fructe la maturitatea fiziologică	Tomatele, pepenii galbeni și verzi, ardeii
		Fructe la maturitatea tehnică și fiziologică	Ardeii, tomatele (coapte sau gogonelele pentru murat)
		Semințe la maturitatea tehnică sau fiziologică	Mazărea, fasolea, bobul
De la care se consumă organele vegetative	Crescute în pământ	Rădăcina îngroșată	Morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, ridichile, hreanul, scorțonera
		Rădăcini tuberizate	Batatul
		Tuberculi	Cartoful
		Bulbi	Ceapa, usturoiul, prazul
	Crescute deasupra pământului	Tulpina îngroșată	Gulii
		Tulpina falsă și frunze verzi	Prazul, ceapa verde, usturoiul verde, ceapa perenă
		Lăstari etiolați	Sparanghelul
		Pețiolurile frunzelor	Reventul, cardonul, țelina pentru pețiol, feniculul de Florența
		Frunze verzi	Spanacul, loboda, tarhonul, leușteanul, mărarul, pătrunjelul, țelina, cicoarea de grădină, varza pentru frunze, spanacul de Noua Zeelandă, cresonul, asmățuiul, măcrișul, ștevia, cimbrul
		Mugurii cu creștere închisă	Varza albă, varza roșie, varza creață, varza de Bruxelles, varza chinezească, salata pentru căpățână, marula
		Carpoforul	Ciupercile cultivate comestibile

Acest mod de clasificare este subiectiv deoarece din aceeași grupă pot face parte plante legumicole din diferite familii botanice, cu o durată a vieții diferită, sau una și aceeași plantă poate să aparțină mai multor grupe.

◆Clasificarea după tehnologia aplicată culturii

Îmbină unele elemente comune de ordin botanic și referitoare la partea comestibilă, alături de elemente comune de bază acestei clasificări. De fapt, aceasta este clasificarea potrivit căreia se vor grupa plantele legumicole în partea a doua, partea specială a cursului, unde vor fi prezentate posibilitățile de cultivare a lor (tab.2.7).

Tabelul 2.7

Clasificarea plantelor legumicole după tehnologiile aplicate în culturi

Denumirea grupei	Plantele legumicole
Legume rădăcinoase	Morcovul, pătrunjelul pentru rădăcină, păstârnacul, țelina pentru rădăcină, ridichile, scorțonera, sfecla roșie de masă
Legume bulboase	Ceapa comună, usturoiul , prazul.
Legume din grupa verzei	Varza albă pentru căpățână, varza roșie, varza creață, varza de Bruxelles, varza pentru frunze, varza chinezească, gulia, conopida, broccoli
Legume verdețuri	Salata de grădină, spanacul, cicoarea de vară, loboda de grădină, țelina pentru pețiol și frunze, sfecla pentru frunze și pețiol (mangold), pătrunjelul pentru frunze, spanacul de Noua Zeelandă
Legume solanacee pentru fructe	Tomatele, ardeii, pătlăgelele vinete
Legume cultivate pentru păstăi, boabe verzi și capsule	Mazărea de grădină, fasolea de grădină, bobul de grădină, bamele
Legumele cucurbitacee	Castravetele, dovlecelul comun, pepene galben, pepenele verde
Legumele condimentare	Mărarul, cimbrul, asmățuiul, busuiocul
Legumele perene	Sparanghelul, reventul, hreanul, leușteanul
Ciuperci	Ciuperci cultivate comestibile (ciuperca albă, ciuperca crem-brună), păstrăvul de fag, ciuperca cu văl
Alte plante legumicole	Porumbul zaharat

2.5. Înmulțirea plantelor legumicole

Plantele legumicole au însușirea de a se înmulți pe cale vegetativă (asexuată) sau pe cale generativă (sexuată). Folosirea uneia sau alteia din metode reprezintă posibilități de înființare a culturilor și de reducere a ciclului de producție.

2.5.1 Înmulțirea pe cale vegetativă (asexuată)

În cadrul acestei metode, materialul folosit pentru înmulțire reprezintă părți sau organe vegetative ale plantelor. Înmulțirea pe cale vegetativă a plantelor legumicole dă posibilitatea menținerii în descendență a unor însușiri valoroase pe care le posedă planta mamă, iar prin caracterul său profund utilitar și-a găsit o largă aplicabilitate în producție.

Pentru unele specii ca: hreanul, batatul, cartoful, usturoiul, ceapa de Egipt,

usturoiul de Egipt (Rocambole), reprezintă singura posibilitate de înmulțire, deoarece în condițiile naturale din țara noastră aceste specii nu formează semințe sau dacă le formează sunt seci (hrean). Acest mod de înmulțire se folosește și la unele specii care formează semințe (tarhonul, cardonul, anghinarea, reventul).

Ca metode de înmulțire pe cale vegetativă menționăm:

Înmulțirea prin bulbi care se aplică la ceapa eșalotă (hagima), ce se caracterizează prin bulbi mari, alcătuiți din mai mulți bulbi mai mici concrescuți pe un disc comun. Se despart bulbii și se plantează în câmp toamna sau primăvara devreme.

Înmulțirea prin bulbili. Se folosesc atât bulbilii subterani (usturoi) cât și cei supraterani, care se formează pe tulpina floriferă (ceapa de Egipt și usturoiul de Egipt).

Se despart bulbilii de pe disc, în cazul usturoiului comun (manual sau mecanizat cu E.D.U-1), sau se desprind de pe tulpinile florifere și se plantează în câmp toamna sau primăvara devreme.

Înmulțirea prin tuberculi se practică la cartof. În acest scop se folosesc tuberculii de dimensiuni mijlocii (50-70 g) sau mari. Tuberculii mari se secționează longitudinal în așa fel încât fiecare porțiune să aibă un număr suficient de muguri, știut fiind că mugurii sunt așezați sub formă de spirală, treimea superioară având cea mai mare desime de muguri. Se plantează primăvara.

Înmulțirea prin rădăcini tuberizate se practică la batat. Rădăcinile se plantează primăvara în câmp sau se plantează în sere înmulțitor și, pe măsură ce lăstarii cresc, aceștia se detașează, se pun la înrădăcinat și la momentul optim se plantează în câmp.

Înmulțirea prin drajoni este caracteristică plantelor care au posibilitatea de a forma muguri radiculari din care se formează lăstari aerieni numiți drajoni. Drajonii se detașează de plante mamă și se plantează în câmp la loc definitiv sau se pun la înrădăcinat în răsadnițe sau sere înmulțitor timp de două săptămâni și apoi se plantează în câmp primăvara sau toamna. Metoda se practică la anghinare și tarhon.

Înmulțirea prin rizomi sau porțiuni de rădăcini se folosește la revent, sparanghel, măcriș (rizomi) și hrean (porțiuni de rădăcini). La revent și sparanghel se folosesc porțiuni de rizomi care trebuie să aibă cel puțin un mugure și 1-2 rădăcini, iar la hrean se poate folosi orice porțiune de rădăcină. Se plantează primăvara devreme sau toamna.

Înmulțirea prin butași poate fi aplicată numai la plantele legumicole care au însușirea de a emite cu ușurință rădăcini adventive. Una dintre particularitățile butașilor este polaritatea, adică proprietatea acestora de a produce la partea bazală rădăcini iar la cea superioară lăstari. De aceea, în momentul plantării acești butași se vor așeza numai în poziția biologică naturală.

În practica legumicolă se folosesc butași de tulpină cu lungimea de 10-12 cm, în funcție de distanța dintre noduri care, pentru înrădăcinare se plantează în mod obligatoriu în răsadnițe sau sere înmulțitor în nisip. În primele 5-6 zile, se umbresc, se udă și se face aerisirea corespunzătoare. Pentru înrădăcinare se folosesc substanțe stimulatoare din grupa auxinelor.

Această metodă de înmulțire se practică mai des la batat și tarhon și mai rar la cartof, tomate și castraveți.

Înmulțirea prin marcotaj se aplică la tarhon și cardon. Primăvara se mușuroiesc porțiuni de tulpini care emit rădăcini adventive iar toamna se separă de planta mamă și se plantează la loc definitiv în câmp.

Înmulțirea prin despărțirea tufei se aplică la întinerirea culturilor de tarhon, revent, anghinare, cardon, leuștean, măcriș și cimbrișor. Se poate folosi și la sparanghel, ceapă de tuns și ceapă de Egipt. Tufele mai viguroase se scot cu ajutorul unui hârleț, se scutură de pământ și cu ajutorul unui cuțit se separă în așa fel încât fiecare lăstar să aibă rădăcini. O tufă posedă atâtea porțiuni bune de plantat câți lăstari are.

Lucrările de înmulțire pe această cale se efectuează, de regulă, primăvara, înainte de pornirea plantelor în vegetație.

Înmulțirea prin altoire se folosește mai puțin în legumicultură, utilizându-se la pepeni, castraveți, tomate, ardei, vinete, constituind o cale de obținere a plantelor rezistente la boli, dăunători și, uneori, la temperaturi scăzute. Metoda este mai răspândită în Rusia, Olanda, Germania, Bulgaria etc.

Înmulțirea prin miceliu se practică la ciuperci. În acest scop se folosește miceliu pe suport clasic, granulat sau pe tulpini de tutun, care se încorporează în masa compostului.

Înmulțirea prin culturi de țesuturi (meristeme) pe medii nutritive "in vitro" (micromultiplicarea), reprezintă o metodă de mare actualitate care înlătură dezavantajele menționate anterior la metoda înmulțirii pe cale vegetativă.

În principal, avantajele micropropagării "in vitro" constau în următoarele:

- dă posibilitatea înmulțirii plantelor pentru producerea de semințe hibride, atunci când genotipul parental este inapt de autopolenizare, sau în cazul când semințele rezultate sunt incapabile de germinare, ori germinează slab și produc plante firave, de calitate inferioară;
- se înregistrează o mărire a vitezei de creștere și o sporire a vigorii și productivității plantelor rezultate din micropropagare;
- obținerea unor plante cu un foarte înalt grad de sănătate;
- facilitează producătorilor realizarea de material de plantat în regim programat;
- permite realizarea unor economii de timp, pentru amelioratori, și de energie;
- se poate realiza automatizarea, robotizarea lucrărilor etc.

La plantele legumicole s-au obținut rezultate foarte bune folosind această metodă la: cartof, pepene verde, tomate, castraveți, varză etc.

2.5.2 Înmulțirea pe cale generativă (sexuată)

Majoritatea speciilor legumicole se înmulțesc pe cale sexuată, folosind în acest scop semințele (ardei, pătlăgele vinete, tomate, bame, castraveți, pepeni, fasole, mazăre etc.) sau fructe uscate indehiscente denumite în practică impropriu semințe (morcov, pătrunjel, păstârnac, țelină, salată, măcriș, ștevie, anghinare, cimbru etc.).

Sub aspect practic metoda este mult mai accesibilă datorită avantajelor pe care le prezintă pentru procesul de producție:

- coeficient mare de înmulțire (de la o singură plantă obținându-se un număr mare de semințe);
- posibilitatea de păstrare în condiții bune un număr mare de ani (de la 2 la 8 ani, în funcție de specie) datorită conținutului scăzut în apă și a volumului redus;
- executarea mecanizată și cu precizie a semănatului, utilizând cantități reduse de semințe;

- posibilitatea introducerii în practică prin intermediul înmulțirii sexuate a hibrizilor cu efect heterozis.

Controlul calității semințelor. Necesitatea folosirii unor semințe cu însușiri biologice și fizice superioare reprezintă una dintre condițiile de bază în obținerea unor producții superioare din punct de vedere cantitativ și calitativ. Însușirile biologice definesc aspectul calitativ, fondul genetic, capacitatea semințelor de a dispune de un potențial vital ridicat. Alături de acestea, calitatea semințelor și valoarea lor de întrebuințare este întregită de însușiri ca: autenticitatea, puritatea, facultatea și energia germinativă, puterea de străbatere, umiditatea și starea fitosanitară.

Acțiunea de control în câmp a culturilor semincere se efectuează de către inspectorii de stat care verifică: amplasarea culturilor (respectarea rotației și a spațiului de izolare), autenticitatea soiului cultivat, starea fitosanitară, aplicarea corectă a tehnologiilor de cultură precum și lucrările de recoltare, condiționare și păstrare a semințelor.

Înainte de a intra în circuitul producției, semințele sunt supuse analizei în laboratoarele organizate în fiecare județ (aparținând Inspectoratului Județean de Controlul Calității Semințelor și a Materialului Săditor) unde se stabilesc, pe baza normelor prevăzute de STAS - uri, principalele însușiri, ale căror valori sunt certificate într-un buletin de analiză. Buletinele de analiză sunt valabile trei luni după care trebuie să se refacă analizele.

Dintre principalii indicatori care exprimă calitatea semințelor prezentăm:

Autenticitatea exprimă gradul în care un lot de semințe corespunde unui anumit gen, specie sau soi. Autenticitatea se poate verifica după unele caractere morfologice (mărime, culoare, luciu etc.), unele însușiri fiziologice și numărul de cromozomi.

Această însușire poartă și numele de puritate biologică și se asigură încă din perioada de vegetație a culturilor semincere prin lucrări repetate de purificare care se fac sub directa îndrumare a specialiștilor.

Puritatea fizică reprezintă cantitatea de semințe întregi, normal dezvoltate, care aparțin speciei sau probei analizate și se exprimă în procente din greutate. Se determină cu ajutorul formulei:

$$P = \frac{\text{greutatea semințelor curate}}{\text{greutatea totală a probei analizate}} x100$$

Facultatea germinativă sau germinația totală reprezintă capacitatea semințelor de a germina în condiții favorabile într-un anumit număr de zile, caracteristic fiecărei specii și se exprimă în procente din număr.

Energia germinativă se determină o dată cu facultatea germinativă și reprezintă numărul de semințe care germinează în 1/3 până la 1/2 din durata stabilită pentru determinarea facultății germinative.

Valoarea culturală sau sămânța utilă reprezintă procentul de semințe din lotul de semănat pe care se poate conta că vor da naștere la plante normale; se determină pe baza purității și a facultății germinative, după relația:

$$V_c = \frac{P \times G}{100}$$

în care: P = puritatea, %; G = germinația, %

Valoarea culturală sau sămânța utilă stă la baza stabilirii **normei reale de sămânță** la unitatea de suprafață, folosind relația: $Q = \frac{A \times B}{C}$ în care:

Q = cantitatea de sămânță la ha din lotul de care dispunem;
A = norma de sămânță la ha de calitatea I;
B = valoarea culturală a semințelor de calitatea I;
C = valoarea culturală a semințelor folosite la semănat.

Cu cât semințele au o valoare culturală mai redusă cu atât norma de sămânță la ha va fi mai mare și invers.

La înființarea culturilor se impune folosirea semințelor cu autenticitate verificată și valoare culturală mare, capabile dă dea naștere la plante sănătoase, viguroase și cu potențial productiv ridicat.

Alături de principalele însușiri care definesc valoarea biologică și culturală a semințelor, pentru practica legumicolă noțiunea de calitate este întregită și de alți indicatori ca: durata facultății germinative, vechimea optimă pentru semănat, durata încolțirii, greutatea a 1000 de semințe etc.

CAPITOLUL 3

ECOLOGIA PLANTELOR LEGUMICOLE

Culturile legumicole sunt agroecosisteme specifice în care productivitatea biologică, foarte ridicată, este dependentă de măsura în care omul cunoaşte, promovează şi conduce prin mijloace biologice, tehnice şi economice interacţiunea dintre plantele legumicole şi mediul lor de cultură (Butnariu H. şi colab., 1990).

Mediul de cultură al plantelor este determinat de factorii ecologici, care pot fi: climatici, edafici, geografici, orografici, biotici (Braun-Blanquet, 1954) şi agrotehnici.

Dintre factorii abiotici (climatici, geografici, orografici, edafici) de cea mai mare însemnătate pentru plante, de care depinde optimul ecologic sunt cei climatici (lumina, căldura, regimul apei şi aerului). Factorii geografici şi orografici influenţează indirect agroecosistemul prin variaţia factorilor climatici şi edafici.

Pentru a se obţine producţii mari este necesar ca întregul complex de factori pedo-climatici să se găsească permanent într-o relaţie optimă. Factorii de viaţă ai plantelor se află într-o strânsă corelaţie între ei, şi schimbarea unuia atrage după sine şi schimbarea celorlalţi factori.

3.1. Relaţiile plantelor legumicole cu lumina

3.1.1. Radiaţia solară

Radiaţia solară ajunge la suprafaţa terestră în special sub formă de lumină şi căldură. Cantitatea de radiaţii, ajunsă la nivelul solului este dependentă de unghiul de incidenţă al razelor, durata de strălucire a soarelui, nebulozitatea specifică locului, distanţa de la pământ la soare şi efectul atmosferei (densitatea radiaţiilor ajunse în atmosferă este micşorată datorită fenomenului de absorbţie exercitat de către vaporii de apă şi de componentele gazoase ale atmosferei). Din această cauză, radiaţia totală suferă modificări de la sub 100-200 cal/cm^2 în timpul iernii până la peste 600-700 cal/cm^2 în timpul verii.

3.1.2. Însemnătatea luminii pentru cultura plantelor legumicole

Lumina reprezintă unica sursă de energie pentru procesul de fotosinteză. Lumina este unul din factorii limitativi, deoarece asupra variaţiei sale cantitative şi calitative se poate interveni într-o măsură mai mică (Bălaşa, M., 1973).

Factorul lumină exercită o puternică influenţă asupra creşterii, structurii anatomice, transpiraţiei şi nutriţiei minerale a plantelor şi condiţionează parcurgerea stadiului de lumină la plante.

Pentru cultura plantelor legumicole, regimul de lumină prezintă o importanţă

deosebită în procesele de eşalonare a producţiei, de cultivare a plantelor în sere, solarii şi răsadniţe, de creştere a calităţii produselor şi de mărire a capacităţii de păstrare (Maier I., 1969).

Când se analizează cerinţele plantelor legumicole faţă de factorul lumină, trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- plantele legumicole dau producţii mari la unitatea de suprafaţă, unele dintre acestea chiar într-o perioadă scurtă. Aceasta presupune un proces de fotosinteză intens cu începere din primele faze de creştere;
- culturile forţate precum şi producerea răsadurilor pentru acestea se execută şi în unele luni când intensitatea luminii este mai mică, insuficientă pentru creşterea normală a plantelor neadaptate la astfel de condiţii;
- culturile legumicole sunt intensive, necesitând o desime mare a plantelor pe unitatea de suprafaţă, fapt ce determină scăderea cantităţii de lumină primită de fiecare plantă;
- cantitatea, calitatea şi epoca de livrare a producţiei nu depind numai de intensitatea luminii, ci şi de durata timpului de iluminare;
- pentru obţinerea unor producţii de calitate superioară, la unele culturi legumicole (sparanghel, conopidă, andive, ţelină de peţiol, etc.), lumina într-o anumită perioadă a creşterii nu numai că nu este necesară, dar poate fi chiar dăunătoare (Daskalov, 1965).

În procesul de producere a răsadurilor de legume cunoaşterea variaţiei luminii solare, atât în ceea ce priveşte durata de strălucire a soarelui cât şi a intensităţii, prezintă o deosebită importanţă pentru reglarea celorlalţi factori de vegetaţie, în special a temperaturii şi umidităţii care sunt în strânsă corelaţie cu lumina.

3.1.3. Intensitatea luminii

În condiţiile din ţara noastră, intensitatea luminii poate să ajungă în lunile de vară de la 30-40 mii lucşi până la 100 mii lucşi, pe când iarna aceasta are valori mult mai scăzute, fiind de 8-10 mii lucşi (tabelul 3.1.).

Tabelul 3.1

Intensitatea luminii, la orele 12(klx) la Bucureşti
(după Indrea D.,1974)

Luna	Zile înnorate		Zile senine	
	liber	seră	liber	seră
Noiembrie	13,0	9,0	34,0	17,0
Decembrie	8,0	6,5	22,0	14,0
Ianuarie	10,0	8,0	15,0	16,0

Plantele legumicole asimilează cel mai bine când intensitatea luminii este de 20-30 mii lucşi. La o intensitate corespunzătoare a luminii transformările chimice din celule se petrec cu o viteză foarte mare, creşterea şi dezvoltarea plantelor având un ritm intens.

După Maier, 1969 şi Bălaşa, 1973, în funcţie de pretenţiile faţă de intensitatea luminii, plantele legumicole se grupează astfel:

- ***pretenţioase la lumină:*** tomatele, bamele, ardeiul, pătlăgelele vinete, pepenii

galbeni, pepenii verzi, castraveții, fasolea și sparanghelul, care necesită o iluminare de 8000 lucși;

- ***puțin pretențioase la lumină:*** spanacul, ridichile de lună, mărarul, pătrunjelul, reventul, morcovul, asmățuiul, țelina și măcrișul, care necesită o iluminare de 4000-6000 lucși;

- ***nepretențioase***: ceapa pentru frunze, mazărea, sfecla pentru frunze, putând fi cultivate cu succes primăvara devreme sau iarna;

- ***plante care nu au nevoie de lumină la formarea organelor comestibile:*** andivele, sparanghelul, ciupercile, conopida etc.

3.1.4. Durata perioadei de iluminare

Durata de iluminare prezintă o deosebită importanță pentru viața plantelor legumicole. Ca și intensitatea luminii, durata de iluminare diferă în cursul anului, în sensul că iarna lungimea zilei este redusă scăzând până la 8 ore și 30 minute iar în lunile de vară ajunge la 15 ore și 30 minute.

Ca rezultat al adaptării din cursul dezvoltării lor filogenetice, în vederea creșterii și fructificării, speciile legumicole au cerințe diferite față de lungimea zilei.

La schimbarea duratei de iluminare, reacția generală a plantelor se exteriorizează prin apariția unor însușiri cu totul noi, lungimea perioadei de vegetație, creșterea intervalului până la înflorire, neînflorirea, modificarea habitusului etc.

Sub raportul pretențiilor față de lungimea zilei plantele legumicole se grupează astfel:

- ***de zi lungă (14-16 ore):*** plantele legumicole din grupa verzei, morcovul, ceapa, cicoarea, spanacul, ridichea de lună, mărarul, plantele perene;

- ***de zi scurtă(8-12 ore):*** fasolea, castraveții, tomatele, ardeii, pătlăgelele vinete, pepenii;

- ***indiferente la durata de iluminare (neutre).*** În prezent, ca rezultat al selecției, există soiuri mai puțin sensibile (neutre) din punct de vedere fotoperiodic, ceea ce a permis extinderea arealului de cultură a diferitelor specii legumicole pe aproape tot globul.

În practica productivă, cunoașterea reacției plantelor la fotoperioadă este necesară la stabilirea perioadei de cultură ca și a duratei de iluminare în eventualitatea folosirii luminii artificiale suplimentare.

3.1.5. Posibilitățile de dirijare a luminii în culturile legumicole

Lumina fiind un factor cosmic nu poate fi dirijată de către om. Se poate vorbi despre îmbunătățirea regimului de lumină, mai mult prin procedee indirecte de folosire rațională a luminii solare și de suplimentare a luminii naturale cu lumină artificială (Indrea D., 1974).

Îmbunătățirea regimului de lumină în legumicultură se poate realiza pe două căi: prin mărirea intensității luminoase și prin micșorarea acesteia.

Mărirea intensității luminii se poate realiza prin următoarele căi:

- amplasarea culturilor legumicole cu pretenții mari față de acest factor pe terenuri cu expoziție sudică;

- alegerea celor mai corespunzătoare epoci de înființare a culturilor;

- reglarea judicioasă a distanțelor dintre rânduri de plante și dintre plante pe

rând;

- răritul plantelor în cazul unor desimi prea mari;

- înlăturarea factorilor care determină umbrirea plantelor (distrugerea buruienilor, curățirea geamurilor la sere și răsadnițe, folosirea de pelicule de mase plastice rezistente la acțiunea razelor ultraviolete etc.);

- orientarea serelor, solariilor și răsadnițelor și alegerea unghiului de înclinație al acoperișului serelor, care trebuie să fie de 30-40° la serele care au acoperișul cu o singură pantă și 25-30° la serele cu două pante; reducerea la maxim posibil a pofilelor de schelet și vopsirea acestora în alb pentru a evita umbrirea; alegerea sticlei sau a foliei de material plastic de acoperire cu transparență ridicată sau cu o colorație convenabilă pentru anumite culturi;

- folosirea soiurilor specializate pentru cultura în sere, care sunt mai puțin sensibile la insuficiența luminii;

- dirijarea temperaturii în funcție de intensitatea luminii;

- iluminarea suplimentară a răsadurilor cu lămpi de diferite tipuri.

Micșorarea intensității luminii se poate face prin:

- înființarea culturilor primăvara devreme sau din toamnă a legumelor de zi lungă (rezistente la frig), atunci când intensitatea luminii este mai redusă și ziua mai scurtă, fapt ce determină întârzierea înfloritului;

- acoperirea inflorescențelor de conopidă cu una-două frunze din rozeta plantei în vederea evitării deprecierii calitative a inflorescențelor sub influența luminii;

- mușuroirea pețiolurilor frunzelor de țelină și cardon, a plantelor de sparanghel și cicoare de grădină, a bulbului fals la feniculul de Florența în vederea etiolării organului de consum;

- umbrirea serelor și a ramelor de răsadniță prin diverse procedee și tipuri de instalații, printre care se numără: cretizarea (stropirea acoperișului și a pereților de sticlă cu o suspensie de cretă, humă, mocirlă sau spumă de defecție de la fabricile de zahăr), pânză de apă colorată (ecran) ce se prelinge continuu pe acoperișul serei, jaluzele confecționate din șipci de lemn sau material plastic montate în afara construcțiilor, perdele din țesături textile sau materiale plastice amplasate în interiorul serelor, folosirea sticlei speciale "Thermex" fotosensibilă, care are posibilitatea de a deveni opacă când crește intensitatea luminii.

3.2. Relațiile plantelor legumicole cu căldura

Sursa principală de căldură necesară pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este radiația solară, care în zona spectrală de 620-26000 nm are efect caloric.

Din punct de vedere legumicol, o importanță practică o prezintă variația temperaturii în timpul unui an, perioada când solul nu este înghețat și se poate lucra, apariția și frecvența brumelor.

Pentru speciile legumicole mai puțin pretențioase la căldură se consideră în general că perioada activă de vegetație începe când în aer și sol se stabilizează o temperatură de cel puțin 5°C, iar pentru culturile termofile (tomate, ardei, vinete, castraveți, pepeni, fasole) data când se înregistrează temperaturi egale sau superioare valorii de 10°C , respectiv 15°C pentru pepeni.

Pentru caracterizarea potențialului termic al teritoriului țării noastre s-a ținut cont de următoarele aspecte: data medie a ultimului îngheț de primăvară; data stabilizării temperaturii medii a aerului egală sau mai mare de 10°C; prima zi cu temperaturi medii zilnice egale sau mai mari de 15°C (Voinea, M. și colab., 1977).

3.2.1. Însemnătatea căldurii pentru cultura plantelor legumicole

Radiația calorică, resimțită sub formă de căldură sau frig, constituie un factor ecologic la fel de complex ca și lumina. Regimul termic prezintă asupra producției legumicole o importanță hotărâtoare, deoarece determină arealul de cultură al speciilor și soiurilor în câmp neprotejat.

Deci plantele legumicole sunt la fel de dependente față de temperatură ca și de lumină. Tocmai de aceea, alături de fotoperiodism, la acestea se remarcă și fenomenul de termoperiodism. În acest sens, stadiul de vernalizare constituie o etapă obligatorie pentru dezvoltarea plantelor.

Analizând curba de variație a intensității fotosintezei, la mai multe specii legumicole, rezultă că fiecare specie are o temperatură minimă, optimă și maximă.

Temperatura minimă: în prezența acesteia ambele procese ale metabolismului, asimilația și dezasimilația, sunt foarte mult încetinite și se află în raport de 1/1, deci nu se acumulează nimic. Dacă temperatura scade sub acest nivel plantele pier.

Temperatura optimă când se înregistrează cel mai mare raport între asimilație și dezasimilație, deci cel mai mare ritm de acumulare, respectiv de creștere sau depozitare a rezervelor în organele adaptate în acest sens, care constituie organele comestibile ale acestor plante.

Temperatura maximă când raportul dintre asimilație și dezasimilație devine iarăși 1/1, iar la temperaturi mai mari dezasimilația crește iar asimilația scade și în scurt timp plantele mor.

Temperatura optimă este caracteristică fiecărei specii legumicole, dar variază între anumite limite, în cursul diferitelor faze de creștere, precum și în funcție de prezența și intensitatea celorlalți factori de mediu, mai ales a luminii a conținutului în CO_2 din atmosferă și a umidității din sol și atmosferă.

După Markov și Haev (1953), temperaturile optime pentru faza de creștere vegetativă la speciile legumicole sunt următoarele:

- 25°C, pentru: castraveți, pepeni galbeni și pepeni verzi;
- 22°C, la: ardei, vinete, tomate, fasole și dovlecei;
- 19°C, pentru: sfeclă pentru masă, sparanghel, ceapă ceaclama și din arpagic, usturoi și țelină;
- 16°C, la: cartof timpuriu, salată, mazăre, morcov, pătrunjel, păstârnac, cicoare, spanac. mărar, marulă, măcriș, ceapă de tuns și revent;
- 13°C, pentru: varză, ridichi și hrean (tab.4.2).

Pentru stabilirea temperaturii optime pe perioade și faze de creștere, în funcție de regimurile optime de temperatură ale speciilor legumicole, Markov (1931) a elaborat următoarea formulă:

$$T_0 = t \pm 7°C$$

în care:

T_0 = temperatura optimă de creștere vegetativă;

t = temperatura optimă pe faza de vegetație.

În general plantele legumicole și mai ales speciile termofile suportă greu oscilațiile mari de temperatură. Variațiile de ± 7°C față de temperatura optimă nu sunt dăunătoare, dar dacă acestea se ridică între 7-14°C față de optim, plantele încep să sufere. La oscilații de ± 14°C și mai mari față de optim, plantele legumicole stagnează în vegetație și după câteva zile pier.

Abaterile de ± 14°C față de optim indică la fiecare specie temperaturile minime și maxime de vegetație.

Manifestarea relațiilor plantelor legumicole cu factorul căldură începe încă din faza de germinare a semințelor. Temperatura optimă, în această fază, grăbește răsărirea plantelor. Aceasta este de 18°C pentru plantele mai rezistente la frig (spanac, salată, varză, etc.) și de 25°C la cele termofile (pepeni, bame etc.).

Prin modul în care sunt dirijate temperaturile în primele faze de vegetație, se influențează creșterea și dezvoltarea plantelor, precocitatea și nivelul producției. Astfel, datorită faptului că diferențierea mugurilor floriferi la tomate începe încă din primele faze de vegetație, trebuie acordată o atenție deosebită temperaturii în perioada de producere a răsadurilor. Diferențierea conului de creștere și apoi a primilor muguri floriferi au loc, în general, la 10-13 zile după răsărire. În momentul plantării, răsadurile de tomate timpurii au deja diferențiate primele trei inflorescențe (Stan, N., 1975).

Deoarece stagnarea dezvoltării se manifestă prin diferențierea necorespunzătoare a mugurilor floriferi, se apreciază că problema principală este de a stabili cu exactitate momentul și stadiul de dezvoltare în care mugurii sunt sensibili, precum și limitele la care lumina și temperatura devin insuficiente. În acest sens, este demn de reținut faptul că la plantele tinere de tomate se menține capacitatea de fructificare chiar la o lumină cu intensitatea de 3000 lucși și o fotoperioadă de 9 ore, dacă temperatura în timpul zilei este de cel mult 18°C, iar în timpul nopții până la 14°C (Voican, V., 1976).

Temperaturile mai coborâte în faza de răsad determină o sporire a numărului de muguri floriferi în inflorescențe și o scădere a numărului de frunze până la prima inflorescență (Stan N., 1975).

Aprecierea temperaturii optime, pentru creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole în câmp sau spații protejate, se referă la fiecare perioadă și fază a creșterii și dezvoltării, existând o temperatură optimă, precum și limite sub sau supra optime (tab.3.2).

Dintre acestea, în practică trebuie să se acorde o atenție deosebită temperaturii minime letale, precum și temperaturilor minime și maxime biologice.

Înființarea culturilor legumicole, prin semănat direct în câmp se va face în funcție de nivelul temperaturii din sol și aer, care trebuie să fie superioară temperaturii minime de germinație și a celei minime letale a speciei.

Plantarea răsadurilor în câmp se va face după ce condițiile de temperatură vor evolua deasupra nivelului minim biologic, cunoscut și sub denumirea de "zero biologic".

Temperatura maximă biologică poate fi depășită în timpul verii, în special, la culturile din sere și adăposturi acoperite cu mase plastice.

Tabelul 3.2

Regimul optim de temperatură la plantele legumicole pe perioade şi faze de vegetaţie (°C)

Specia	Temperatura optimă de creştere vegetativă	Perioadele						
			Creştere vegetativă				Creştere generativă	
			fazele					
		Sămânţă	Apariţia cotiledoanelor	Creşterea răsadului	Acumularea substanţelor de rezervă	Înflorire	Fructificare şi maturare a fructelor
Castraveţi, pepeni galbeni şi verzi	25	32	18	25	25	23	32
Tomate, ardei, vinete, fasole şi dovlecei	22	29	15	22	22	20	29
Sfeclă, sparanghel ceapă, usturoi, ţelină	19	26	12	19	19	17	26
Cartof, salată, mazăre, morcov, pătrunjel, păstârnac, cicoare, spanac, mărar, măcriş, revent	16	23	9	16	16	14	23
Varză, ridichi, hrean	13	20	6	13	13	11	20
Modul de apreciere	t °C	t +7	t -7	t ± 0	t ± 0	t -2	t +7

Pornind de la cerinţele plantelor faţă de căldură, speciile legumicole se grupează în mai multe categorii şi anume:

- ***foarte rezistente la frig***: speciile perene(sparanghel, revent, tarhon, ştevie, măcriş, leuştean etc.), care suportă cu uşurinţă geruri de -10°C; o perioadă mai scurtă rezistă la -20°C şi chiar -27°C. Aceste specii pot rămâne iarna în câmp fără măsuri speciale de protecţie;
- ***rezistente la frig***: morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, varza de Bruxelles, salata, spanacul etc., care suportă temperaturi de 0°C; unele din acestea se pretează la semănatul din toamnă pentru a obţine producţii timpurii;
- ***semirezistente la frig***, cartoful la care temperaturi sub 0°C cauzează distrugerea plantelor; asimilează bine la temperaturi moderate;
- ***pretenţioase la căldură:*** tomatele, ardeii, pătlăgele vinete, castraveţii etc., se dezvoltă la temperaturi de 25-30°C; temperaturile de 3-5°C duc la moartea plantelor (excepţie tomate); temperatura de 10°C într-o perioadă lungă poate deveni letală (castraveţi, pepeni, pătlăgele vinete); se cultivă în mod obişnuit prin producerea răsadurilor; plantarea în câmp are loc după trecerea pericolului brumelor târzii de primăvară sau se iau măsuri de protejare; se pretează la cultura forţată în sere şi răsadniţe şi la cea protejată cu mase plastice;
- ***rezistente la căldură:*** castraveţii, pepenii galbeni, pepenii verzi etc.; suportă temperaturi de 30°C până la 40°C (Meier, 1969).

3.2.2. Măsuri pentru îmbunătăţirea regimului de temperatură

Îmbunătăţirea regimului de temperatură şi prevenirea daunelor cauzate de temperaturile extreme se poate realiza pe două căi: sporirea rezistenţei plantelor legumicole la variaţiile mari de temperatură şi îmbunătăţirea temperaturii în mediul de cultură.

Sporirea rezistenţei plantelor se poate realiza prin folosirea soiurilor rezistente la frig, călirea plantelor, fertilizarea culturilor cu îngrăşăminte fosfatice şi potasice, care sporesc rezistenţa plantelor la temperaturi extreme.

Dintre măsurile directe care urmăresc îmbunătăţirea temperaturii în mediul de cultură amintim:

- alegerea terenurilor cu expoziţie sudică, adăpostite de vânturile dominante reci, cu soluri uşoare sau mijlocii şi apa freatică la adâncime mai mare;
- mulcirea terenului cu mase plastice transparente;
- aerisirea solului prin lucrări profunde şi când este nevoie superficiale;
- modelarea terenului în straturi înălţate pentru încălzire, evacuarea excesului de umiditate şi evaporarea apei;
- mulcirea cu gunoi de grajd sau alte materiale şi fertilizarea cu cantităţi mai mari de îngrăşăminte organice;
- măsuri de combatere a brumelor şi îngheţurilor prin: perdele de fum, încălzirea aerului, omogenizarea mecanică a aerului, irigarea de protecţie;
- evitarea răcirii solului prin irigarea excesivă;
- stabilirea momentului optim pentru înfiinţarea culturilor (depăşirea perioadei cu îngheţuri şi brume târzii de primăvară în cazul speciilor termofile) şi adoptarea măsurilor pentru protejarea provizorie a plantelor în momentele critice survenite după înfiinţarea culturilor;
- încălzirea construcţiilor pentru cultură şi producerea răsadurilor cu surse de natură organică (gunoi de grajd) sau tehnică(apă caldă, aburi, curent electric).

În cazul excesului de căldură se folosesc măsuri pentru înlăturarea acestuia şi măsuri pentru prevenirea lui.

Folosirea raţională a terenului şi a posibilităţilor naturale:

- alegerea suprafeţelor cu expoziţie nordică;
- modelarea terenului pe direcţia E-V, în straturi cu taluzuri inegale şi plantarea răsadurilor pe versantul nordic al stratului înălţat.

Reducerea excesului de căldură prin lucrări tehnologice şi tehnice:

- irigarea ori de câte ori este nevoie pentru răcirea solului;
- irigarea prin aspersiune pentru răcorirea plantelor;
- aerisirea puternică, liberă şi forţată a construcţiilor pentru culturi forţate, protejate şi de producere a răsadurilor;
- reducerea excesului de lumină prin umbrirea acestor construcţii;
- menţinerea aparatului foliar al plantelor pentru umbrirea părţilor comestibile;
- mulcirea solului cu produse reflectorizante;
- programarea culturilor în sere în raport cu evoluţia temperaturii etc.

3.2.3. Compensarea consumurilor de energie în legumicultură prin surse energetice neconvenţionale

Pornind de la necesitatea economisirii într-o măsură cât mai mare a surselor

tradiționale de energie, extinderea folosirii energiei neconvenționale în legumicultură și anume: energia solară, biologică, geotermală, eoliană, căldura reziduală etc., reprezintă o preocupare de o deosebită importanță.

Energia solară transmisă pe sol, în medie însumând 0,8 kwh/cm^2/zi - iarna și 7 kwh/cm^2/zi - vara, este utilizată în legumicultură prin intermediului "efectului de seră", folosirea colectoarelor solare și a bateriilor fotovoltaice.

Energia solară constituie unica sursă de căldură pentru serele, răsadnițele și solariile neîncălzite artificial și sursă suplimentară pentru serele și răsadnițele încălzite pe cale tehnică.

Folosind energia solară la încălzirea serelor și solariilor, utilizând diverse tipuri de colectoare solare la care în perioada de insolație agentul termic ajunge la valori de 86-89°C, se asigură sporirea producției cu 10-12% la culturile de castraveți și verdețuri și se poate devansa înființarea culturilor cu 15-20 zile față de serele și solariile neîncălzite. Pe această cale se poate economisi anual, în general, 40-50 litri combustibil convențional pe m^2 de colector.

Colectoarele solare, amplasate alături de spațiile de încălzire necesită o suprafață mare, de obicei echivalentă cu suprafața încălzită și din această cauză sunt încă greu de folosit. Există însă posibilitatea de a realiza o baterie solară pe acoperișul serelor, prin dublarea pereților și dirijarea unei soluții de sulfat de cupru, care se recirculă și care captează razele infraroșii încălzind sera. Prin această metodă se poate reduce cu până la 40% consumul de combustibil.

Energia solară poate fi utilizată la pomparea apei necesară irigării culturilor sau pentru alte scopuri tehnologice și uscarea legumelor.

Căldura biologică constituie unica sursă de căldură pentru răsadnițele cu încălzire biologică. De asemenea, este utilizată la producerea răsadurilor în solarii și sere-solar cu substratul încălzit pe cale biologică și pentru încălzirea solului din sere pentru culturile de castraveți, pepeni galbeni, pătlăgele vinete și ardei gras. Pentru producerea căldurii biologice se folosesc: gunoiul de grajd, paiele, deșeurile agricole etc. care în amestec cu gunoiul de grajd degajă o cantitate însemnată de căldură.

O altă cale de folosire a căldurii biologice în legumicultură o constituie utilizarea biogazului obținut din dejecțiile de la animale. Biogazul se folosește pentru producerea energiei termice, electrice, mecanice sau combinat (cel mai economic).

Apele geotermale provin de la adâncimi mari de 1500-2000 m și au temperatură ridicată, peste 80°C, ceea ce permite folosirea lor la încălzirea serelor prin intermediul conductelor radiatoare. Deoarece acestea au un conținut mare de săruri corosive, este necesar să fie dedurizate, operație costisitoare care devine eficientă numai dacă suprafața serelor depășește 10 ha (Butnariu H., 1990).

Energia eoliană. Cu ajutorul energiei mecanice obținută prin conversia energiei cinetice a vânturilor pot fi acționate pompe cu piston, cu dublu efect, pentru ridicarea și stocarea apei din puțuri în rezervoare de înălțime și ulterior utilizarea acesteia pentru irigat. Spre deosebire de stocarea căldurii de origine solară, care necesită condiții speciale și se poate realiza pe durate relativ mici de timp, stocarea energiei potențiale a apei în rezervoare de înălțime se poate face pe durate nelimitate și în condiții tehnice și de cost mult mai modeste. Energia eoliană poate fi folosită și la producerea energiei electrice.

La o viteză a vântului de circa 11 m/s se obține o energie de 3,9 kwh/m^2 de suprafață măturată de palele motorului eolian. La noi în țară pe circa 50% din suprafața țării intensitatea vântului este de peste 3m/s, pe o durată de cel puțin 3500 ore, asigurând o energie potențială de 400 Mwh/an (Toma, 1983).

Energia reziduală rezultată la răcirea diverselor instalații sau cea înmagazinată în apa de la turnurile de răcire din cadrul centralelor termonucleare poate fi folosită la încălzirea serelor, răsadnițelor și solariilor.

3.3. Aerul ca factor de vegetație în legumicultură

3.3.1. Importanța aerului pentru plantele legumicole

Printre factorii de vegetație care condiționează creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole, o deosebită importanță prezintă aerul. Alături de ceilalți factori de vegetație, regimul de aer și gaze exercită o influență deosebită asupra plantelor legumicole.

Plantele legumicole au nevoie de un regim favorabil de aer și gaze atât în atmosfera de deasupra solului, în care cresc și se dezvoltă organele aeriene ale plantelor, cât și în sol unde se găsește sistemul radicular.

Compoziția aerului atmosferic este în mod obișnuit alcătuită din 78% N, 21% O_2, 0,03% CO_2. Aerul mai conține gaze rare Ar, He și Ne precum și alte gaze și particule de impurificare. Dintre aceste gaze importanță deosebită prezintă pentru cultura plantelor: oxigenul, bioxidul de carbon, gazele și particulele nocive ce se pot acumula în aerul atmosferic (Indrea, 1974).

Oxigenul. Principalele procese vitale se desfășoară normal numai în prezența oxigenului, atât din aer cât și din sol, deoarece plantele legumicole respiră atât prin părțile aeriene cât și prin rădăcini.

Aprovizionarea organelor aeriene ale plantelor cu oxigen se realizează în mod normal, deoarece cantitatea de oxigen din atmosferă este suficientă pentru viața plantelor. În sol însă oxigenul este folosit nu numai de către plante ci și de microorganisme și deci în anumite condiții poate deveni insuficient. Pe solurile tasate, cu crustă sau pe cele care stagnează apa, plantele legumicole duc lipsă de oxigen, ceea ce determină asfixierea rădăcinilor.

Oxigenul este strict necesar chiar din primele faze de creștere a plantelor. În faza de germinație a semințelor și de răsad, trebuie asigurată o cantitate mai mare de oxigen, pentru ca procesele metabolice, ce se desfășoară deosebit de intens în aceste faze, să se desfășoare normal.

Intensitatea procesului de respirație nu depinde numai de cantitatea de oxigen existentă în aer sau sol, ci și de interacțiunea dintre acesta și factorii umiditate, temperatură și lumină. Această interacțiune prezintă importanță și în faza de repaus, în timpul păstrării semințelor, a materialului săditor și a produselor legumicole. În spațiul de păstrare temperatura se va menține la valori mai coborâte (fără a atinge valori negative), pentru ca procesul de respirație al produselor respective să fie încetinit. Umiditatea nu trebuie să depășească anumite limite în scopul evitării deprecierii produselor supuse păstrării.

Bioxidul de carbon din aer şi sol prezintă o deosebită importanţă pentru metabolismul plantelor verzi, deoarece participă direct în procesul de fotosinteză. Conţinutul în CO_2 din atmosferă este în medie de 0,03%, dar s-a constatat că în spaţii închise, în perioada de maximă activitate fotosintetică poate să scadă la 0,02% şi chiar 0,01%. O astfel de scădere se produce şi atunci când atmosfera este foarte calmă şi nu există curenţi (minim 0,5m/minut) care să împrospăteze aerul la suprafaţa frunzelor.

Concentraţia scăzută de CO_2 acţionează ca o barieră care limitează acţiunea favorabilă a celorlalţi factori: lumină, căldură, apă, hrană. Experimental s-a demonstrat că o creştere a CO_2 din atmosferă până la 0,13% poate să dubleze activitatea fotosintezei. În aceste condiţii, toate măsurile capabile să ducă la sporirea concentraţiei de CO_2 din aer: fertilizarea cu îngrăşăminte organice, încălzirea cu biocombustibil, ca şi administrarea directă a CO_2 prezintă o importanţă deosebită pentru cultura plantelor legumicole.

Îmbogăţirea aerului din sere în CO_2, la cultura de salată (0,12% timp de 8 zile) a asigurat un spor de producţie de 56%, la castraveţi (0,2% timp de 6 ore zilnic) sporul a fost de 30% iar la tomate (0,18% timp de 9 ore zilnic) s-a înregistrat un spor de 26% (Croset, 1967). În aceste construcţii îmbogăţirea aerului în CO_2 se poate realiza prin diverse metode: folosirea bioxidului de carbon lichefiat în butelii, a CO_2 solid şi arderea metanului, a petrolului sau a propanului cu ajutorul diferitelor tipuri de instalaţii.

Concentraţia de CO_2 din sol este mai mare decât în aerul atmosferic, aceasta atinge valori între 0,06 -0,47%, în funcţie de conţinutul solului în substanţă organică. Insuficienţa oxigenului în sol şi creşterea concentraţiei de CO_2 stânjeneşte respiraţia la nivelul rădăcinilor şi absorbţia minerală, inhibă dezvoltarea rădăcinilor şi germinarea seminţelor. Tomatele, vinetele, ceapa, fasolea şi mazărea reacţionează negativ la o slabă aerisire a solului.

Creşterea conţinutului de CO_2 peste 1%, devine dăunător pentru plante în timpul vegetaţiei, dar o concentraţie de 3-4% poate fi utilă la păstrarea unor legume aflate în faza de repaus, micşorând pierderile prin respiraţie.

Creşterea conţinutului aerului peste 1%, se întâlneşte în special în cazul răsadniţelor, solariilor şi serelor-solar destinate producerii răsadurilor, când pentru încălzirea substratului se foloseşte biocombustibilul. De aceea pentru aceste construcţii este obligatorie aerisirea chiar şi în perioadele cu temperaturi mai scăzute.

Alte gaze. În răsadniţele, solariile şi serele solar cu substratul încălzit pe cale biologică se degajă amoniacul care, în concentraţie de 0,1% dăunează plantelor, iar în proporţie de 3-4% devine nociv. La culturile din sere nu se recomandă folosirea pentru fertilizare a gunoiului de grajd proaspăt, deoarece prin descompunere degajă amoniac care este dăunător plantelor. Tot în cadrul construcţiilor pentru producerea răsadurilor şi a culturilor forţate poate să apară şi bioxidul de sulf, care este dăunător plantelor chiar în concentraţii reduse (0,001 -0,002%).

În afară de oxigen şi bioxid de carbon, în legumicultură se folosesc în diverse scopuri şi alte gaze cum ar fi de exemplu etilena, acetilena şi azotul.

3.3.2. Efectul poluării atmosferei asupra plantelor legumicole

Poluarea aerului în proporţii din ce în ce mai îngrijorătoare, se datorează următorilor factori poluanţi:

- degajarea de către întreprinderile industriale a diferitelor substanţe poluante;
- eliminarea gazelor arse din diferite motoare;
- chimizarea intensă şi fără control a culturilor;
- acumularea deşeurilor industriale;
- arderea combustibililor în domeniul casnic.

Principala sursă de poluare a atmosferei o formează produsele de combustie: oxizii sulfului, oxizii azotului, oxidul de carbon, hidrocarburile gazoase şi particulele solide, pulberile rezultate din diverse arderi. La acestea se mai adaugă: compuşii fluorului, deşeurile radioactive, pulberile metalice etc. Atmosfera este poluată şi de produse naturale cum ar fi: cenuşa vulcanilor, polenul plantelor, praful ridicat de vânturi şi furtuni etc.

Impurităţile din atmosferă pot avea dimensiuni foarte reduse (circa 1 nm) şi sunt foarte numeroase. Astfel, în oraşele mari s-au înregistrat valori medii de 147.000 particule/cm^3 şi valori maxime absolute de 4 milioane particule/cm^3.

Prin folosirea petrolului drept combustibil se degajă în atmosferă bioxidul de sulf (adesea până la 5% din totalul cantităţilor de petrol arse), fum şi hidrocarburi.

Faţă de cele menţionate se impune respectarea măsurilor prevăzute prin lege, de prevenire a poluării, folosirea în cultură a speciilor care manifestă o rezistenţă relativă faţă de diferiţi poluanţi (tab.3.3).

Tabelul 3.3

Gradul de sensibilitate a plantelor legumicole faţă de unii poluanţi ai aerului
(după Ionescu Al., 1982)

Produsul poluant	Gradul de sensibilitate		
	Rezistente	Mijlociu de rezistente	Sensibile
Bioxidul de sulf (SO_2)	castraveţi, pepeni	ceapă, usturoi, praz, ţelină, varză, mazăre, spanac, sfeclă, tomate	ardei, fasole, cicoare, anghinare, măcriş, vinete, morcov, ridichi, salată
Fluorul şi compuşii lui	varză, morcov, salată, dovleac, sparanghel	fasole, mazăre	ceapă, usturoi, praz
PAN (peroxi-acetatul de nitril)	varză, dovlecel, ridichi, ceapă, castraveţi	morcov	ardei, cicoare, fasole, salată, spanac, sfeclă, tomate, ţelină
Clorul şi compuşii săi	ardei, pătlăgele vinete	castraveţi, dovlecei, fasole, tomate	ceapă, ridichi
Ozonul (O_3)	castraveţi, salată, sfeclă roşie	cicoare, morcov, pătrunjel, păstârnac	fasole, ceapă, dovlecel, ridichi, spanac, tomate

3.3.3. Efectul vânturilor asupra plantelor legumicole

Calcatin şi Homutescu (1964), menţionează că vânturile ca fenomen atmosferic, influenţează creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole. Curenţii slabi de aer au o influenţă favorabilă deoarece după ploaie, zvântă aparatul foliar al plantelor, împiedică înmulţirea agenţilor patogeni, iar în perioada cu temperaturi excesive răcesc plantele.

Vânturile puternice au o acţiune nefavorabilă asupra plantelor legumicole deoarece rup frunzele şi tulpinile, scutură fructele, împiedică polenizarea cu ajutorul insectelor, deteriorează sistemele de susţinere, întorc tulpinile plantelor legumicole cucurbitacee. Vânturile puternice şi uscate accentuează seceta solului şi a atmosferei şi împiedică polenizarea prin deshidratarea elementelor florifere, în special a stigmatului.

Indirect vânturile au acţiune nefavorabilă asupra plantelor legumicole deoarece contribuie la deteriorarea plasticului şi la scăderea temperaturii din interiorul construcţiilor pentru culturile forţate şi protejate cu mase plastice. De aceea, răsadniţele, serele şi adăposturile acoperite cu plastic se amplasează pe locurile cele mai adăpostite de vânt în mod natural. Protejarea construcţiilor implică cheltuieli suplimentare. În cazul serelor,cu cât vântul are o intensitate mai mare, cu atât temperatura interioară scade mai mult şi trebuie consumat mai mult combustibil pentru a menţine temperatura optimă.

3.4. Cerinţele plantelor legumicole faţă de apă

Cantitatea de apă necesară pentru desfăşurarea normală a proceselor metabolice în plantele legumicole se asigură, în principal, pe baza regimului de precipitaţii specific fiecărei zone şi se completează, la nivel optim, prin irigaţii.

Alături de umiditatea din sol, umiditatea relativă a aerului prezintă mare importanţă, atât la cultura legumelor în câmp cât şi la cea protejată.

Umiditatea relativă are valori de circa 60% în timpul verii şi peste 80% iarna. Cele mai mari valori apar pe litoralul Mării Negre (Voican V., 1984).

3.4.1. Însemnătatea apei pentru plantele legumicole

În plante, apa se găseşte în stare lichidă şi gazoasă. Sub formă lichidă se află în celulă, iar în stare gazoasă în spaţiile intercelulare.

Celula vegetală funcţionează normal numai dacă este saturată cu apă. Starea de saturare, aparent staţionară, se menţine în plante prin două procese ce se coordonează reciproc: procesul de absorbţie şi cel de eliminare a apei (Maximov, 1951).

Activitatea vitală a protoplasmei, ca materie vie a celulelor nu se poate desfăşura decât dacă ea conţine o anumită cantitate de apă. Plantele legumicole conţin în medie 10-15% substanţe organice, 0,5-1% substanţe minerale şi 85-90% apă (tab.3.4).

Conţinutul în apă al diverselor organe ale plantelor legumicole este variabil, fiind de: 98-99% - în celulele meristematice ale conurilor de creştere şi în organele de reproducere; 80-85% - în frunzele tinere; 60-65% - în frunzele îmbătrânite; 40-45% - în seminţe.

Datorită apei, ţesuturile plantelor îşi păstrează turgescenţa, care este condiţia

fundamentală pentru menţinerea stării fizice şi fiziologice a plantelor.

Tabelul 3.4

Conţinutul în apă al câtorva specii legumicole
(după Maier, 1961)

Specia	% apă	Specia	% apă
Varză albă	92,9	Sparanghel	94,0
Conopidă	92,7	Morcov	88,7
Gulie	95,6	Sfeclă de masă	90,4
Tomate	92,4	Ţelină	91,3
Pătlăgele vinete	92,0	Ridichi de lună	96,8
Ardei	90,0	Ceapă	86,0
Castraveţi	97,0	Spanac	93,5
Pepene galben	95,0	Salată	95,5
Pepene verde	90,0	Cartof	75,0

Organele de consum la unele specii legumicole cum sunt: salata, spanacul, lobodă, pătrunjelul pentru frunze, mărarul, castraveţii, fasolea şi mazărea de grădină, morcovul, păstârnacul, ridichile, sparanghelul etc. îşi pierd uşor turgescenţa în lipsa apei. În asemenea cazuri ele capătă aspectul de ofilire, depreciindu-se astfel calităţile comerciale.

Răsadurile sunt plante tinere cu meristeme active, cu o intensă activitate fiziologică şi cu un conţinut mare de apă (88-95%), motiv pentru care asigurarea unei cantităţi optime trebuie să contribuie la compensarea integrală a consumului specific şi a pierderilor prin transpiraţie, în scopul menţinerii în stare de turgescenţă a celulelor şi asigurarea condiţiilor optime de desfăşurare a proceselor fiziologice şi biochimice de creştere şi dezvoltare.

Apa este necesară creşterii şi serveşte într-o mică măsură şi ca substanţă nutritivă în procesul de fotosinteză (Grumeza, 1969). Dar, ea îndeplineşte şi alte funcţii în viaţa plantelor. Apa dizolvă şi transportă sărurile minerale din sol. Ea dizolvă şi gazele. Apa este şi "motorul" mecanismului privind schimbul de substanţe care are loc la nivelul celular, fenomen ce se realizează prin intermediul tensiunii superficiale şi care uşurează adsorbţia şi fixarea diferitelor substanţe în celulă.

Sărurile minerale nu pot fi absorbite de către plante decât în soluţii foarte diluate. Motiv pentru care cantitatea de apă absorbită de către plante este mult mai mare decât necesarul pentru funcţiile de nutriţie.

În general concentraţia soluţiei solului este scăzută. Creşterea concentraţiei soluţiei solului măreşte presiunea osmotică a acesteia, din care cauză absorbţia apei de către plante este mult îngreuiată (Davidescu D., 1963).

Excesul de apă se elimină continuu prin procesul fiziologic de transpiraţie. De mare utilitate pentru producţia legumicolă sunt aspectele privind: coeficientul de transpiraţie, productivitatea transpiraţiei, bilanţul hidric, coeficientul de valorificare a apei consumate (Bălaşa., 1973).

3.4.2. Cerinţele plantelor legumicole faţă de umiditatea solului şi a atmosferei

La stabilirea necesarului pentru umiditatea din sol şi atmosferă trebuie avute în vedere următoarele:

- pretenţiile plantelor legumicole faţă de factorul umiditate sunt variabile de la o specie la alta şi chiar de la soi la soi;
- cerinţele faţă de umiditatea solului se modifică la aceeaşi specie în cursul perioadelor şi fazelor de vegetaţie;
- sistemul radicular, felul, dimensiunile şi repartizarea lui în sol;
- desimea plantelor la unitatea de suprafaţă;
- tehnologia aplicată culturilor.

◆ Cerinţele plantelor legumicole faţă de umiditatea solului.

În funcţie de consumul de apă şi capacitatea de absorbţie a apei, Trummer A. (1952), citat de Grumeza (1969), împarte plantele legumicole în următoarele grupe:

Grupa I - cuprinde plantele cu un consum redus de apă datorită posibilităţii acestora de a-şi micşora transpiraţia şi care au un sistem radicular bine dezvoltat atât în profunzime cât şi lateral: tomatele , morcovul, pătrunjelul, pepenii verzi şi galbeni, dovlecelul şi dovleacul comestibil.

Grupa a II -a - cuprinde plante care se caracterizează printr-o capacitate redusă de absorbţie a apei datorită sistemului radicular slab dezvoltat şi printr-un consum neeconomic al apei datorită aparatului foliar care este expus unei evaporări puternice. Cele mai reprezentative plante din această grupă sunt: legumele din grupa verzei, castraveţii, salata, ridichile de lună, spanacul, ardeii, ţelina, fasolea de grădină.

Grupa a III -a - cuprinde plante cu o capacitate mare de absorbţie a apei şi cu un consum ridicat de apă (cartoful timpuriu şi sfecla roşie).

Grupa a IV -a - plantele din această grupă se caracterizează printr-un consum de apă mic datorită suprafeţei reduse a aparatului foliar şi printr-o capacitate mică de absorbţie ca urmare a sistemului radicular slab dezvoltat (ceapa, usturoiul, mazărea, etc.), Daskalov (1965) şi Bălaşa (1973), grupează speciile legumicole, sub raportul cerinţelor faţă de apă, astfel:

- *foarte pretenţioase*: spanacul, salata, legumele din grupa verzei, ridichile de lună, prazul, usturoiul, ceapa şi mărarul;
- *pretenţioase*: castraveţii, tomatele, ardeii, vinetele, bamele, cartoful, morcovul, pătrunjelul, fasolea, mazărea;
- *moderat de pretenţioase*: sparanghelul, reventul, leuşteanul, anghinarea;
- *puţin pretenţioase*: pepeni verzi şi galbeni, dovlecelul şi dovleacul comestibil.

Referitor la pretenţiile soiurilor faţă de umiditate, trebuie menţionat faptul că soiurile precoce au nevoie de o cantitate mai mare de umiditate comparativ cu cele tardive.

Cerinţele plantelor legumicole faţă de umiditate variază şi în funcţie de perioada şi faza de creştere (tabelul 3.5).

Majoritatea plantelor legumicole au cea mai importantă parte a sistemului radicular răspândit către suprafaţa solului, acolo unde activitatea microorganismelor şi schimbul de substanţe nutritive sunt mai active. În vederea stimulării creşterii şi fructificării plantelor este necesar ca stratul superficial al solului să aibă un anumit grad de umiditate şi să se ia măsuri ca aceasta să nu scadă sub o anumită valoare.

Tabelul 3.5

Cerinţele plantelor legumicole faţă de umiditate în funcţie de perioada şi faza de vegetaţie

Perioada	Faza	Cerinţele faţă de umiditate
Sămânţă	Embrionară	- La începutul fazei moderate şi apoi mari
		- Către sfârşitul fazei moderate şi apoi reduse
	Repaus	- Reduse
	Germinaţie	- Mari
Creştere vegetativă	Răsad	- Moderate
	De acumulare a substanţelor de rezervă	- Mari
	Repaus	- Reduse
Creştere generativă	Formarea mugurilor floriferi	- Mari
	Înflorire	- Moderate
	Fructificare	- Mari şi apoi, la maturare, moderate

◆ Cerinţele plantelor legumicole faţă de umiditatea atmosferică.

În afară de umiditatea solului pentru viaţa plantelor legumicole prezintă importanţă şi umiditatea relativă a aerului. Cerinţele plantelor legumicole faţă de aceasta variază foarte mult. Astfel, principalele specii legumicole au următoarele pretenţii faţă de umiditatea atmosferică: castraveţi 90-95%, salată, spanac, varză, conopidă, ţelină 80-90%; legumele pentru rădăcini tuberizate, cartoful, mazărea 70-80%; vinete, ardei, fasole 60-70%; tomate 50-60%; pepeni galbeni şi verzi, dovlecelul şi dovleacul comestibil 45-55%.

3.4.3. Influenţa deficitului şi a excesului de umiditate asupra plantelor legumicole

Pentru aprecierea deficitului şi a excesului de apă la plantele legumicole se are în vedere bilanţul hidric:

$$Bh = \frac{at}{aa}$$

în care:

Bh = bilanţul hidric;
at = cantitatea de apă transpirată de plantă în unitatea de timp;
aa = cantitatea de apă absorbită de plantă în unitatea de timp.

La plantele mature şi în condiţii optime de creştere şi de umiditate, bilanţul hidric are o valoare egală cu unitatea (Bh =1).

Deficitul de umiditate (când valoarea bilanţului hidric este mai mare de 1) are urmări grave asupra creşterii plantelor legumicole, productivităţii şi calităţii producţiei. Când lipsa de umiditate devine acută şi prelungită, apare seceta. Prin secetă, în general, se înţelege o perioadă de timp, mai mult sau mai puţin îndelungată, lipsită de precipitaţii şi însoţită de regulă de creşterea temperaturii şi de o scădere a umidităţii relative a aerului, cât şi a celei din sol. Deci seceta poate fi atmosferică şi

pedologică.

Seceta atmosferică este fenomenul natural caracterizat prin temperaturi ridicate şi umiditate relativă a aerului scăzută (20-30%). Seceta solului începe din momentul în care umiditatea din sol se apropie de coeficientul de ofilire. Plantele legumicole reacţionează la seceta atmosferică şi a solului prin: mărirea transpiraţiei, ofilire, scăderea facultăţii de germinaţie a polenului, polenizarea defectuoasă, căderea florilor şi a fructelor, slăbirea rezistenţei la atacul bolilor şi dăunătorilor, scăderea producţiei şi deprecierea calităţii produselor (pierderea frăgezimii, lignificarea, crăparea şi imprimarea unui gust neplăcut).

Excesul de umiditate din sol (când bilanţul hidric este mai mic de 1) şi atmosferă influenţează negativ vegetaţia plantelor legumicole. Excesul de umiditate din sol împiedică aerisirea acestuia, înrăutăţeşte regimul de căldură şi stânjeneşte desfăşurarea proceselor microbiologice din sol.

Din cauza excesului de umiditate plantele legumicole pier într-un interval de timp mult mai scurt decât în cazul deficitului. Moartea plantelor se datorează asfixierii rădăcinilor, deoarece umplerea capilarelor din sol cu apă determină eliminarea aerului şi deci şi a oxigenului necesar procesului de respiraţie. Prin eliminarea aerului din sol este stânjenită şi activitatea microorganismelor aerobe şi ca urmare se acumulează CO_2 şi acizi organici toxici pentru plante.

Excesul de umiditate determină şi prelungirea perioadei de vegetaţie şi scăderea conţinutului în substanţă uscată a produselor, deci determină întârzierea recoltatului şi scăderea rezistenţei produselor la păstrare.

Apa abundentă provenită din ploi torenţiale spală polenul şi împiedică polenizarea. Alternanţa de perioade de secetă cu perioade de umiditate excesivă, are ca rezultat crăparea fructelor şi a altor organe comestibile (tomate, gulii, morcov, varză etc.).

3.4.4. Mijloacele de îmbunătăţire a regimului de umiditate

Îmbunătăţirea regimului de umiditate la plantele legumicole se poate realiza prin:

- alegerea judicioasă a zonei şi a terenului de cultură avându-se în vedere regimul de precipitaţii, nivelul apei freatice şi proprietăţile fizico-chimice ale solului privind capacitatea de reţinere a apei;
- măsuri tehnologice care au drept scop reţinerea sau eliminarea excesului de apă din sol;
- lucrările de bază ale solului;
- lucrările cu caracter general (combaterea crustei şi a buruienilor, îngrăşarea solului);
- protejarea terenului prin perdele de protecţie şi culise care îmbunătăţesc regimul umidităţii relative a aerului şi micşorează pierderile de apă prin evaporare;
- irigarea culturilor;
- drenarea terenului şi folosirea tehnologiei de cultură a plantelor legumicole pe teren modelat.

În cazul culturilor legumicole din sere sau a celor protejate cu mase plastice, pentru reglarea umidităţii, în special a umidităţii relative a aerului, se intervine prin aerisiri atunci când umiditatea relativă este prea ridicată, ridicarea temperaturii în sere,

udarea cu furtunul la culturile de tomate sau folosirea metodei de udare prin picurare.

Atunci când umiditatea relativă este scăzută se fac şprituiri cu instalaţia de aspersiune, timp de 1-2 minute.

În ciupercării, în faza de formare a ciupercilor se menţine o umiditate relativă de 90-95% prin pulverizarea straturilor cu apă şi udarea potecilor sau chiar a pereţilor.

3.5. Solul şi hrana

Cultura plantelor legumicole în câmp, sere sau spaţii protejate cu mase plastice asigură o folosire deosebit de intensivă a terenului. Obţinerea unor producţii de 300 t/ha la castraveţi, 80-150 t/ha la tomate (în sere, cultură cu sol), 450-500 t/ha la tomate, 600-700 t/ha la castraveţi (în sere, cultură fără sol) etc. este posibilă numai la o aprovizionare corespunzătoare a plantelor cu elemente hrănitoare şi asigurarea unor relaţii optime între toţi factorii de mediu. Numeroase specii legumicole au un potenţial biologic foarte ridicat.

Valorificarea la un nivel corespunzător a potenţialului genetic presupune cunoaşterea aprofundată a particularităţilor nutriţiei minerale a speciilor legumicole, în raport cu solul şi rolul fiziologic pe care îl joacă fiecare macro sau microelement în parte.

3.5.1. Cerinţele plantelor legumicole faţă de sol

Solul constituie pentru majoritatea plantelor legumicole atât suportul lor material cât şi cea mai importantă sursă de hrană.

Diferitele tipuri de sol existente se deosebesc între ele prin textură, structură, chimism etc. Tipurile de sol sunt determinate de climă, rocă, vârstă, relief, vegetaţie şi diferă de la o zonă la alta.

După Weawer şi Clemens (1938), un sol are 5 componente:

- particule minerale de diverse mărimi în diferite stadii de transformare chimică;
- materia organică în diverse stadii de humificare;
- soluţia solului cu diverse săruri;
- atmosfera solului care ocupă spaţiile libere;
- microorganismele vegetale şi animale.

Solurile formate pe argile, marne, calcar sunt mai bogate în săruri minerale, prezintă o troficitate mai bună în timp ce solurile formate pe nisipuri, gresii, pietrişuri, având particule minerale mult mai mari, prezintă o capacitate de reţinere a apei mult mai redusă, sunt mai levigate, dar au o aeraţie mai bună.

Fertilitatea solului reprezintă rezultanta proprietăţilor solului legate de alcătuirea granulometrică a acestuia şi de capacitatea lui de a pune la dispoziţia plantelor în cantităţi suficiente substanţele nutritive şi apă, fără deficit de aer şi exces de săruri. Excesul de săruri ca şi cel de umiditate are efect nefavorabil asupra nutriţiei, limitând capacitatea plantelor de a asimila substanţele hrănitoare. În vederea creşterii fertilităţii solului se impune cunoaşterea tuturor factorilor, atât cu caracter fizic cât şi biochimic, ce o influenţează.

Textura şi structura solului. Prin *textura solului* sau compoziţia granulometrică se înţelege proporţia în care intră în alcătuirea solului particulele elementare de diferite

mărimi.

În vederea stabilirii structurii solului în țara noastră se determină următoarele fracțiuni granulometrice:

- pietriș — Ø mai mare de 2 mm;
- nisip grosier — Ø = 2- 0,2 mm;
- nisip fin — Ø = 0,2 - 0,02 mm;
- praf I — Ø = 0,02 - 0,01 mm;
- praf II — Ø = 0,01 - 0,002 mm;
- argilă coloidală — Ø mai mic de 0,002 mm.

În tabelul 3.6 se prezintă clasificarea texturală a solurilor după conținutul în argilă, praf și nisip.

Solurile nisipoase au o capacitate de absorbție și o permeabilitate mare pentru apă, au în schimb o capacitate de reținere a apei mică, sunt bine aerate, nu sunt coezive și nici plastice. Se încălzesc ușor și se răcesc repede, se lucrează într-un interval mare de umiditate. Sunt sărace în elemente nutritive și au o capacitate redusă de reținere a acestora. În general, nu sunt recomandate pentru culturile legumicole deoarece nu sunt economice, necesită un consum mare de apă la udarea culturilor și se pierde o însemnată cantitate din elementele nutritive prin levigare, fapt ce duce la o eficiență redusă a îngrășămintelor ușor solubile.

Tabelul 3.6

Clasificarea texturală a solurilor (după Pleșa și Florescu, 1968)

Textura solului	Argilă (%)	Praf (%)	Nisip (%)
Nisipoasă	0-5	0-10	peste 90
Nisipoasă coezivă	5-10	5-15	80-90
Nisipo-lutoasă	10-20	10-20	60-80
Luto-nisipoasă	15-30	10-35	40-70
Lutoasă	25-35	15-40	30-55
Luto-argiloasă	35-45	20-45	20-45
Argilo-lutoasă	40-50	20-50	10-30
Argiloasă	peste 50	20-45	5-30

Solurile argiloase au o capacitate de absorbție și o permeabilitate mică pentru apă, au în schimb o mare capacitate de înmagazinare a apei. Sunt neaerate, foarte coezive, plastice și aderente. Prin uscare formează crăpături mari și adânci. Sunt reci și se lucrează bine numai într-un interval mic de umiditate. Sunt, în general, bogate în elemente nutritive. Nu sunt indicate pentru legumicultură.

Solurile lutoase au proprietăți intermediare, între cele nisipoase și argiloase, ele au permeabilitate bună pentru apă și un raport favorabil între fazele: lichidă, solidă și gazoasă, sunt cele mai indicate pentru cultura plantelor legumicole.

Deci, textura reprezintă una dintre cele mai importante însușiri ale solului, ea influențează structura, temperatura, capacitatea de reținere a apei, capacitatea de aerație, permeabilitatea, capacitatea de schimb cationic, rezerva de substanțe nutritive, eficiența îngrășămintelor aplicate, rezistența solului la arat etc.

După Anstett (1968), amplasarea culturilor legumicole trebuie să se facă pe

soluri în a căror compoziție intră: nisip grosier 40-50%; nisip fin 8-12%; praf grosier 4-10%; praf fin 8-12%; argilă coloidală 10-15%; substanțe humice 6-8% și carbonat de calciu 0-4%.

Majoritatea solurilor din țara noastră au un conținut de nisip grosier redus, cu excepția solurilor din sudul și sud-estul Olteniei, a celor din nord-vestul Crișanei și din Deltă.

De menționat că prin lucrările de nivelare executate înainte de construirea serelor, stratul fertil de la suprafață în bună parte este înlăturat și astfel textura solului se înrăutățește, motiv pentru care trebuie luate măsuri pentru îmbunătățirea ei.

Structura solului este dată de modul de reunire a particulelor elementare în agregate structurale. De obicei, se deosebește macrostructura solului care este reprezentată prin agregate mai mari de 0,25 mm în Ø și microstructura cu agregate mai mici de 0,25 mm în Ø. Structura solului poate fi: glomerulară, nuciformă, bulgăroasă, prismatică și lamelară.

Un sol cu o **structură glomerulară** prezintă condiții foarte bune pentru creșterea și dezvoltarea plantelor. Un asemenea sol are un raport optim între fazele solidă, lichidă și gazoasă. Structura glomerulară este caracteristică orizontului A al cernoziomurilor, solurilor brune și rendzinelor.

În cazul solurilor cu agregate mai mari (peste 2-4 mm în Ø), spațiile dintre acestea sunt excesive, schimbul prin difuziune al aerului este înlocuit de curenți de aer ce duc la pierderea apei din sol.

Pentru a menține sau a îmbunătăți structura solurilor destinate culturilor legumicole pe care se aplică irigarea cu cantități mari de apă, trebuie ca arătura să nu se facă la aceeași adâncime în fiecare an, să se execute periodic o afânare profundă (sub straturile compacte), iar după arătură solul trebuie lăsat să se aerisească înainte de pregătirea patului germinativ. De asemenea, este necesar să se folosească o rotație rațională și să se reducă la minimum lucrările solului. Este necesar să se cunoască bine cerințele sau gradul de pretabilitate a speciilor legumicole pentru tipuri de sol. (tabelul 3.7).

Tabelul 3.7

Clasificarea plantelor legumicole după pretabilitatea față de tipul de sol

(după Becker -Dillingen, 1956)

Gruparea solurilor	Speciile legumicole
Soluri mijlocii	Toate speciile legumicole cu excepția sparanghelului
Soluri ușoare	Fasolea oloagă, mazărea, salata de câmp, varza de frunze, gulia, salata de căpățână, mangoldul, ridichile, reventul, sfecla roșie, scorțonera, sparanghelul, napul, spanacul, tomatele, andiva, cicoarea creață
Soluri umede (turbării)	Conopida, fasolea oloagă, varza chinezească, mazărea, varza de frunze, castraveții, gulia, dovlecelul, mangoldul, morcovul, pătârnacul, prazul, bobul, ridichile, reventul, varza de Bruxelles, țelina de rădăcină, spanacul, tomatele, varza albă, andiva, varza creață, pătrunjelul de rădăcină, cicoarea creață.
Soluri grele	Bobul, reventul, varza roșie, varza albă, varza creață.

Soluția solului se compune din substanțe în stare de dispersie moleculară ionică și coloidală, de natură organică sau minerală și chiar de gaze.

Concentrația soluției solului variază în funcție de tipul de sol, climat, aportul freatic, calitatea apei de irigat, activitatea microorganismelor, natura îngrășămintelor, amendamentele aplicate.

Soluția solului constituie sursa directă de aprovizionare a plantelor cu substanțe nutritive. Cu cât aceasta conține o gamă mai largă și o cantitate de substanțe nutritive cât mai apropiată de cerințele plantelor legumicole, cu atât solul se consideră mai fertil. Când soluția solului are un conținut excesiv de săruri solubile, cu caracter foarte acid sau foarte alcalin, ea are efect dăunător asupra creșterii și dezvoltării plantelor legumicole.

Intervalul concentrației optime nu este același pentru toate speciile legumicole. Din punct de vedere practic interesează în special intervalul la care se realizează o producție maximă. Acesta este cuprins între 1500-3000 ppm la speciile cu toleranță slabă (fasole, țelină, ridichi); 2000-4000 ppm la cele cu toleranță medie (tomate, ardei, varză, conopidă); 2500-4500 ppm la cele cu toleranță ridicată (spanac, sparanghel, sfeclă etc.).

Calitatea apei folosită la irigare, în special conținutul acesteia în săruri solubile, poate influența concentrația soluției solului.

La culturile legumicole în sere se are în vedere în mod deosebit concentrația ionului de Na^+, care dacă este prea mare determină reducerea fotosintezei, o creștere a respirației și o diminuare efectivă a producției. La culturile din sere, prin folosirea unor cantități mari de îngrășăminte, în funcție de textura solului și sub influența apelor de irigație s-a constatat o creștere a conținutului de săruri ceea ce a dus la reducerea accesibilității apei și a substanțelor nutritive din sol pentru plante; degradarea proprietăților fizice ale solului; reducerea activității microorganismelor din sol; scăderea producției de legume.

Prin aplicarea unei fertilizări raționale, este necesar să se asigure substanțele nutritive necesare unei creșteri și dezvoltări normale a plantelor și pentru menținerea în sol a unei anumite cantități și proporții între substanțele nutritive.

Reacția solului constituie unul dintre factorii importanți care condiționează regimul de nutriție al plantelor. Reacția solului este determinată de proporția dintre ionii de hidrogen și cei de oxidril din soluția solului și de proporția dintre coloizii cu caracter acid și cei cu caracter bazic pe de altă parte.

Reacția solului exprimă convențional prin simbolul "pH". Din acest punct de vedere solurile pot fi: neutre (pH =7), acide (pH mai mic de 7) și bazic (pH peste 7).

Reacția solului are un rol foarte important în solubilizarea și accesibilitatea pentru plante a elementelor nutritive și în primul rând a substanțelor cu fosfor și a microelementelor. Reacția solului condiționează în mare parte pătrunderea în rădăcini a cationilor și anionilor din soluția solului. Acidifierea solului influențează totodată activitatea multor microorganisme din sol cu rol important în desfășurarea unor procese biochimice. Așa de exemplu, bacteriile nitrificatoare fiind aerobe sunt foarte sensibile la reacția acidă (Mănoiu Al., Aurelia Ghidia, 1974).

Cultivarea plantelor legumicole pe soluri cu reacție necorespunzătoare determină scăderea producției. Speciile legumicole au pretenții diferite față de reacția solului. Majoritatea preferă soluri cu reacție neutră sau ușor acidă (pH 6,7-7,0) și chiar

ușor alcalină (pH 7,5).

Majoritatea plantelor legumicole nu pot suporta un pH sub 5, când fosforul devine neutilizabil prin combinarea lui cu fierul și aluminiul. Plantele legumicole nu suportă nici o reacție prea alcalină a soluției solului. Ele încep să sufere când valoarea pH-ului depășește 8,5. Reacția alcalină determină și o blocare a absorbției microelementelor (B, Zn, Mn, Cu), dar și a unor macroelemente ca urmare a acțiunii antagonice dintre ionii de Ca^{++} și alți ioni.

Față de reacția solului cele mai pretențioase plante legumicole sunt cele de la care se consumă rădăcinile și bulbii. Reventul, măcrișul, ardeiul și tomatele pot fi cultivate și pe soluri cu reacție mai acidă.

Fiecare specie legumicolă poate fi cultivată doar în cadrul unor "limite de favorabilitate" ale aciditătii.

În cadrul fiecărei specii există, sau pot fi create soiuri care reacționează în mod diferit în ceea ce privește reacția solului.

Capacitatea tampon reprezintă o altă proprietate a solului de care depinde regimul nutritiv. Ea reprezintă însușirea solului de a se opune tendințelor de a-i modifica reacția. Capacitatea de tamponare a solului este cu atât mai mare cu cât capacitatea de schimb cationic a acestuia este mai mare, adică cu cât conține mai multe particule coloidale (organice și minerale).

Creșterea conținutului în materie organică din sol, în special la solurile din sere, până la 6-8% asigură acestora o capacitate tampon ridicată. Această însușire are o deosebită importanță practică deoarece plantele nu suportă variații prea mari ale reacției solului. În cazul solurilor cu reacție acidă se indică folosirea îngrășămintelor cu reacție alcalină și invers. Deci în funcție de capacitatea de tamponare a solului se vor alege și îngrășămintele ce vor fi utilizate.

3.5.2. Nutriția minerală a plantelor legumicole și rolul fiziologic al elementelor minerale

Prelevarea de către plantele legumicole a elementelor minerale, diurnă sau pe întreaga perioadă de vegetație, se desfășoară în raport cu creșterea și dezvoltarea lor.

Marea majoritate a elementelor nutritive sunt luate de către plante din soluția solului; ele se pot clasifica după mai multe criterii:

- după sursă: din aer (C,O); din apă (O,H); din sol (N și elementele din cenușă);
- după criteriul chimic; metaloizi anioni (N, P, S, Ce, Si); metale cationi (K, Ca, Fe, Mg);
- după raportul cantitativ: macroelemente (0,01-10% - C, P, O, N, S, Mg, Ca, K); microelemente (0,001 -0,0001% - Cu, Bo, Mn, Mo, Zn); ultramicroelemente (elemente radioactive).

Pentru a putea îmbunătăți regimul de nutriție al plantelor legumicole, este absolut necesar să se cunoască rolul pe care îl îndeplinesc diferitele elemente nutritive în creșterea și dezvoltarea plantelor.

Azotul - prezintă importanță deosebită pentru creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole. Participă la alcătuirea proteinelor. Este legat de procesul de fotosinteză și de activitatea enzimelor. Acțiunea lui asupra plantelor depinde de prezența celorlalte elemente, de apă și de activitatea sistemului radicular.

Atât carența cât și excesul de azot au consecințe grave asupra cantității și

calității producției. Carența se evidențiază prin creșteri slabe, fructe de dimensiuni reduse și calitate inferioară, frunze clorotice cu nervurile roșcate, limbul mic. Frunzele de la bază cad ușor datorită translocării azotului în organele mai tinere ale plantei. Tulpina este scurtă și subțire. În raport cu lăstarii rădăcina este foarte lungă, dar puțin ramificată.

Excesul de azot determină o creștere bogată, care reduce acumularea substanțelor de rezervă, stânjenește înflorirea și formarea fructelor, prelungește perioada de vegetație, organele comestibile (căpățâni, bulbi, rădăcini) au țesuturi laxe și un conținut redus de substanță uscată, ceea ce reduce rezistența la boli și păstrare. Cea mai gravă consecință a unei nutriții excesive cu azot, este acumularea acestuia sub formă minerală în părțile comestibile ale plantelor care apoi sunt consumate de către om (tabelul 3.8).

Tabelul 3.8

Conținutul de nitrați în legume (mg NO_3/kg substanță proaspătă)
(după Krug și colab., 1986)

Specificare	Specia	Valoare	
		minim	maxim
Legume frunze	Spanac	345	2850
	Salată	380	3520
Legume rădăcini	Sfeclă roșie	150	5690
	Ridichi	260	1200
	Morcov	30	800
Legume fructe	Fasole	80	800
	Mazăre	10	120
	Castraveți	20	300
	Tomate	10	100

Fosforul stimulează fructificarea și sporește precocitatea plantelor. Influențează pozitiv calitatea produselor. Stimulează sinteza azotului. Împreună cu K, Ca și Mg, determină rezistența plantelor la secetă și temperaturi scăzute.

Carența se manifestă la plantele legumicole prin creșteri slabe, frunze de culoare închisă cu nuanță violacee pe partea inferioară. Consumul specific de apă crește și scade rezistența plantelor la boli și dăunători. Fenomene ale excesului de fosfor se întâlnesc foarte rar în producție.

Potasiul ajută sinteza hidraților de carbon, a proteinelor și lipidelor, reținerea apei în complexul coloidal cu efecte favorabile asupra rezistenței la temperaturi scăzute și secetă, temperează efectele negative ale excesului de azot.

Insuficiența de potasiu scade mult producția în special la legumele pentru rădăcini, cele din grupa cepei, varză, castraveți și tomate. Determină scăderea calității fructelor, dezvoltarea insuficientă a țesuturilor mecanice, slăbirea rezistenței plantelor la temperaturi scăzute și secetă. Carența se manifestă prin apariția unor pete clorotice între nervuri și la marginile frunzelor, care mai târziu capătă o colorație galben-brună și se mortifică. Plantele se ofilesc și creșterea sistemului radicular este stânjenită.

Calciul influențează mult producția de legume prin efectul de neutralizare a

aciditații sucului celular în plante și a aciditații solului. Are influență favorabilă asupra formării rădăcinilor și a nodozităților la plantele leguminoase. Joacă rol de tampon, deoarece are acțiune antagonică față de Mg, K, N. Contribuie la menținerea stării active a protoplasmei.

În cantitate insuficientă determină reacția excesiv acidă a solului, nefavorabilă multor specii legumicole și schimbarea raportului Ca/Mg. Produce perturbarea proceselor biochimice din celulă precum și stagnarea creșterii plantelor. Carența se manifestă prin răsucirea frunzelor tinere care devin rigide, cu limbul decolorat în verde gălbui, apoi cafeniu. Vârfurile tulpinii și ale rădăcinii pier. Tulpina rămâne mică și apoi devine rigidă. Rădăcina este scurtă, groasă cu culoare gălbuie.

În cantitate excesivă determină reacția excesiv bazică a solului, provoacă perturbări în aprovizionarea plantelor cu alte elemente minerale și apariția clorozei ca urmare a faptului că plantele nu pot absorbi Fe și Mg, care trec în forme insolubile.

Magneziul participă direct la formarea clorofilei, intră în compoziția a numeroase enzime hidrolizante și respiratorii, participând la desfășurarea normală a proceselor biochimice din celule. Reglează metabolismul apei celulare, respirația și sinteza hidraților de carbon.

În cantitate insuficientă produce perturbarea proceselor biochimice catalizate de enzimele cu Mg, care este accentuată pe solurile sărace și cu reacție acidă. Na și K în exces accelerează carența de Mg, împiedicând asimilarea sa. Îngrășămintele cu N atenuează carența în Mg, favorizând absorbția sa. Carența în Mg determină apariția clorozei specifice. Frunzele mature capătă nuanțe caracteristice fiecărei specii, însă nervurile frunzelor rămân verzi, iar marginea se curbează în sus.

În exces, fiind un element toxic, provoacă moartea plantelor, efect anihilat de prezența calciului.

Microelementele - borul, cuprul, manganul, molibdenul, zincul și fierul, deși se absorb în cantități foarte mici, au influență foarte mare asupra creșterii și fructificării plantelor legumicole. Cerințele se manifestă specific pentru fiecare specie în parte (tabelul 3.9).

Borul are rol în îmbunătățirea transportării și gospodăririi hidraților de carbon; favorizează înflorirea, fecundarea și dezvoltarea semințelor; reglează procesele de diferențiere celulară. Carența se manifestă prin ofilirea, clorizarea și mortificarea frunzelor tinere; mortificarea vârfurilor de creștere la lăstari și rădăcini; numeroase rădăcini laterale au culoare brună; apariția putregaiului la sfeclă și brunificarea inflorescențelor la conopidă; decolorarea și uscarea fructelor tinere; decolorarea și apoi uscarea fructelor la tomate.

Cuprul influențează acțiunea unor enzime ca: fenoloxidaza, catalaza, citocromoxidaza, ascorbinoxidaza. Este regulator al formării clorofilei, influențează metabolismul proteinelor și îmbunătățește gospodărirea apei. Carența se manifestă prin: apariția bolii "petelor albe", ofilirea și decolorarea frunzelor tinere și a vârfurilor de creștere a lăstarilor; încetinește creșterea rădăcinilor; rădăcinile laterale sunt subțiri, lungi și de culoare albă.

Manganul influențează asimilația și folosirea judicioasă a hidraților de carbon. Influențează sinteza vitaminelor C și B_1. Contribuie la procesele chimice ale nitraților. Mărește rezistența rădăcinilor împotriva bacteriilor. Carența provoacă boala "petelor uscate", pe frunzele tinere apar pete de culoare deschisă care apoi se brunifică dar

nervurile rămân de culoare verde. Sistemul radicular creşte încet. La sfeclă apare "boala petelor galbene". La mazăre apare cloroza marginală şi între nervurile frunzelor. Carenţa se manifestă în special pe solurile alcaline cu conţinut ridicat în fier şi în condiţii de secetă.

Tabelul 3.9

Speciile legumicole cu cerinţe mari faţă de microelemente*

Specificare	Microelemente				
	Bor	**Cupru**	**Mangan**	**Molibden**	**Zinc**
Speciile	Conopidă	Salată	Mazăre	Conopidă	Fasole
	Gulii	Sfeclă roşie	Fasole	Salată	
	Varză	Morcov	Castraveţi	Spanac	
	Ţelină	Spanac	Salată		
	Sfeclă roşie	Ceapă	Ridichi		
			Spanac		
			Ceapă		
Modul de administrare a microelementelor	**radicular:** 2,3 kg/ha	**radicular:** 7,6 kg/ha	**radicular:** 12 kg/ha	**radicular:** 1,1 kg/ha	**radicular** 6-16 kg/ha
	foliar: 0,6 kg/ha	**foliar:** 1,5 kg/ha	**foliar:** 2,1 kg/ha	**foliar:** 0,33 kg/ha	**foliar:** 0,34kg/ha

*) prelucrare după Butnariu H. şi colab., 1990

Molibdenul influenţează activitatea bacteriilor fixatoare de azot, ajută procesul de fosforizare şi pe cele metabolice. Carenţa duce la răsucirea frunzelor tinere (în special a marginilor), frunzele căpătând culoare gălbuie. La conopidă apare boala numită "chircirea inimii" iar la mazăre se îngălbenesc frunzele.

Zincul constituie partea componentă a unor enzime şi în cantitate insuficientă influenţează fotosinteza şi metabolismul hidraţilor de carbon. Se acumulează în special în vârfurile de creştere. Carenţa provoacă decolorarea vârfurilor frunzelor şi apoi a mezofilului. Frunzele sunt mici şi groase, iar creşterea rădăcinilor este puţin frânată. Carenţa se manifestă în special pe solurile calcaroase şi în cazul folosirii dozelor mari de fosfor.

Fierul este componentul enzimelor respiratorii şi participă la sinteza clorofilei. Carenţa se manifestă prin îngălbenirea mezofilului frunzelor, dar nervurile rămân verzi; frunzele clorozate nu cad imediat. La o carenţă accentuată are loc mortificarea frunzelor pe margine. Rădăcinile sunt scurte, ramificate şi brunificate. Situaţia carenţei fierului este mult mai frecventă la culturile legumicole pe nisipuri, culturi în sere, dar mai cu seamă la cultura hidroponică. Solubilitatea fierului în soluţia solului are loc în funcţie de raportul Fe:Ca, respectiv de pH.

3.5.3. Cerinţele plantelor legumicole faţă de elementele minerale

Marea majoritate a plantelor legumicole prezintă cerinţe foarte mari faţă de elementele minerale.

Desimea mare şi producţia biologică foarte ridicată care se înregistrează la culturile legumicole, asigură una dintre cele mai intensive metode de folosire a

terenului. Consumul de elemente minerale este în raport cu producţia obţinută dar şi cu însuşirile specifice ale plantelor legumicole.

În funcţie de consumul de elemente minerale, speciile legumicole se pot grupa astfel:

- specii legumicole cu consum mare sau foarte mare: varza de căpăţână, varza de Bruxelles, gulia, ţelina;
- specii legumicole cu consum mijlociu: tomatele, ceapa, sparanghelul;
- specii legumicole cu consum mic: salata, spanacul;
- specii legumicole cu consum foarte mic: ridichea de lună şi castravetele.

Cantitatea de substanţe nutritive extrasă din sol se raportează la o tonă de produs şi este variabilă de la o specie la alta, reprezentând consumul specific.

Consumul de elemente minerale este mult mai mare la cultura din seră decât la cea din câmp, deoarece în acest caz creşterea vegetativă este mult mai luxuriantă, perioada de vegetaţie mai lungă iar producţia este mult mai mare decât în câmp. În acest caz, în mod deosebit, pe lângă elementele de bază se va ţine cont şi de Mg şi Ca.

Cantitatea totală de substanţe extrase din sol de către plantele legumicole în cursul unei zile depinde atât de lungimea perioadei de vegetaţie cât şi de recolta biologică sau recolta utilă. Cu excepţia sparanghelului, castraveţilor, cartofului timpuriu, salatei şi spanacului, în general, între lungimea perioadei de vegetaţie şi cantitatea de elemente nutritive extrase din sol există o corelaţie directă. În sensul că, speciile cu perioada de vegetaţie mai lungă extrag din sol o cantitate mai mare decât cele cu o perioadă de vegetaţie mai scurtă.

Speciile legumicole au cerinţe mari faţă de elementele minerale în primele faze de creştere, deoarece sistemul radicular al acestora este încă slab dezvoltat şi nu poate explora un volum mare de sol.

În faza de răsad plantele legumicole manifestă cerinţe sporite faţă de regimul de nutriţie. Răsadurile sunt mai pretenţioase faţă de hrană decât plantele mature, deoarece au un sistem radicular mai slab dezvoltat, cu o mai mică capacitate de absorbţie. Din acest motiv substratul nutritiv trebuie să conţină în cantitate, proporţii şi forme uşor asimilabile pentru plante, principalele macroelemente nutritive (N, P, K) precum şi o serie de microelemente strict necesare desfăşurării normale a proceselor fiziologice. Absenţa sau excesul de elemente nutritive în substrat influenţează nefavorabil creşterea şi dezvoltarea răsadurilor.

La plantele mature, cu cât sistemul radicular este mai puternic, deci cu o capacitate mai mare de absorbţie, de exploatare a unui volum mai mare de sol, cu atât cerinţele faţă de abundenţa substanţelor nutritive din sol sunt mai mici şi invers.

CAPITOLUL 4

BAZELE INTENSIVIZĂRII LEGUMICULTURII

4.1. Dezvoltarea intensivă a legumiculturii

În legumicultură, ca şi în întreaga agricultură, intensivizarea reprezintă strategia propulsării producţiei într-o dinamică activă de progres şi constă în perfecţionarea acţiunilor de valorificare a resurselor implicate în producţie.

Prin legumicultură intensivă se înţelege obţinerea unor producţii cât mai mari la unitatea de suprafaţă cultivată, vizând atingerea potenţialului biologic al speciilor, soiurilor şi hibrizilor, pe baza utilizării celor mai avansate tehnologii, mijloacelor tehnice şi folosirea cât mai raţională a investiţiilor.

Din analiza căilor principale care au contribuit efectiv la intensivizarea legumiculturii în diferite ţări ale globului se desprind unele particularităţi dintre care prezentăm:

- efectuarea culturilor forţate şi protejate cu mase plastice (în Olanda, Japonia, Franţa, Italia, Spania etc.) a permis creşterea producţiei la unitatea de suprafaţă de 2-10 ori;
- extinderea culturii fără sol în sere (cca. 4000 ha în Europa) a dus la obţinerea unor producţii de 400-600 t/ha la tomate şi 600-700 t/ha la castraveţi;
- asigurarea mecanizării complexe a lucrărilor de pregătire a solului (în S.U.A., Germania, Italia etc.);
- mecanizarea lucrărilor de înfiinţare, întreţinere şi recoltare (în S.U.A., Germania, Franţa, Italia, Ungaria etc.) a contribuit la reducerea consumului de forţă de muncă manuală şi sporirea eficienţei economice a culturilor;
- producerea unor îngrăşăminte specifice pentru legumicultură (în Olanda), de calitate şi în cantităţi corespunzătoare (în Germania, Olanda, Anglia, S.U.A. etc.) a creat premisele valorificării în mai mare măsură a potenţialului biologic al speciilor, soiurilor şi hibrizilor de plante legumicole;
- asigurarea unei game largi de substanţe fitosanitare specifice culturilor legumicole (în Germania, Olanda, Anglia, S.U.A., Japonia etc.) a dus la sporirea producţiei medii la unitatea de suprafaţă şi creşterea calităţii acesteia;
- combaterea integrată a bolilor, dăunătorilor şi buruienilor din culturile legumicole (în Olanda, Japonia, Anglia etc.) constituie un mijloc de protecţie a consumatorilor şi a mediului, de sporire a cantităţii şi, în special, a calităţii producţiei, de reducere a consumului de forţă de muncă manuală şi energie etc.;
- crearea de soiuri şi hibrizi de mare productivitate (în Olanda, Anglia, S.U.A. etc.) a dus la sporirea producţiei şi a calităţii acesteia;
- concentrarea, profilarea şi specializarea producţiei legumicole (în S.U.A., Italia, Olanda, Spania etc.).

4.2. Zonarea legumiculturii

Zonarea legumiculturii, condiţionează decisiv înaintarea legumiculturii pe treptele intensivizării, deoarece prin repartizarea teritorială a culturilor pe criteriul favorabilităţii factorilor de producţie, diversificaţi în specific local, fundamentează aplicarea însuşi a principiului de valorificare superioară a acestor factori (Butnariu H., 1990).

În condiţiile actuale, când progresul tehnic poate influenţa elementele limitative ale cadrului ecologic, unii dintre factorii mediului pot fi dirijaţi astfel încât să permită extinderea arealului optim de cultură al speciilor legumicole. Nu în toate cazurile însă investiţiile impuse de dirijarea factorilor de mediu sunt justificate din punct de vedere economic. De aceea criteriul de bază pentru repartizarea teritorială a producţiei legumicole, adică a speciilor, soiurilor şi hibrizilor, rămâne tot criteriul ecologic. Rezultă că zonarea legumiculturii apare ca o necesitate datorită variabilităţii factorilor de ordin geografic, climatic şi pedologic.

Zona legumicolă constituie o entitate de producţie distinctă, condiţionată de interdependenţa dintre factorii naturali (geografici şi pedo-climatici), tehnici şi socio-economici.

Microzonarea este un subsistem al zonării, care la scară redusă conturează arealul unor culturi legumicole. Aceasta este impusă de amplitudinea variaţiei factorilor de mediu şi social-economici, specifici unei zone.

În cadrul oricărei zone există suprafeţe de teren care prezintă condiţii favorabile pentru cultura anumitor specii legumicole. De asemenea, în cadrul tipurilor zonale de soluri se întâlnesc insule azonale, cu însuşiri diferite, pe care se pot cultiva speciile legumicole pentru care condiţiile specifice sunt favorabile. De exemplu, depresiunile şi văile cursurilor de apă prezintă deosebiri importante din punct de vedere climatic; aici există pericolul de îngheţuri şi brume timpurii şi târzii.

Lucrările de zonare a legumiculturii la noi în ţară s-au efectuat în trei etape:

- etapa 1953, când s-a pus accent pe extinderea culturilor legumicole în zonele preorăşăneşti;
- etapa 1956-1961, în care au fost delimitate şase zone legumicole (Câmpia din sud-estul ţării; Câmpia Munteniei şi Olteniei; Câmpia Transilvaniei; Câmpia Moldovei; zona de deal şi premontană);
- etapa 1974-1975, când au fost delimitate trei zone legumicole (fig.4.1).

Zona I este considerată foarte favorabilă pentru cultura plantelor legumicole, deoarece în interiorul acestei zone sunt întrunite la nivel optim condiţiile pentru creşterea şi dezvoltarea normală a plantelor legumicole. În cadrul acestei zone se obţin producţii timpurii ridicate şi superioare din punct de vedere calitativ. Produsele legumicole obţinute în această zonă prezintă calităţi organoleptice deosebite.

Această zonă cuprinde două subzone:

Subzona I este reprezentată de partea sud-estică a ţării (Lunca Dunării, Câmpia Băileştiului, a Burnasului şi a Bărăganului), ce cuprinde judeţele: Dolj, Olt, Teleorman, Giurgiu, Ilfov, Călăraşi, Ialomiţa, Buzău, Brăila, Tulcea şi Constanţa. Prezintă un climat de stepă, cu 400-500 mm precipitaţii anuale, 10-11°C temperatura medie anuală, 55-65% umiditatea relativă a aerului, solurile brune de stepă şi cernoziom castaniu sau ciocolatiu.

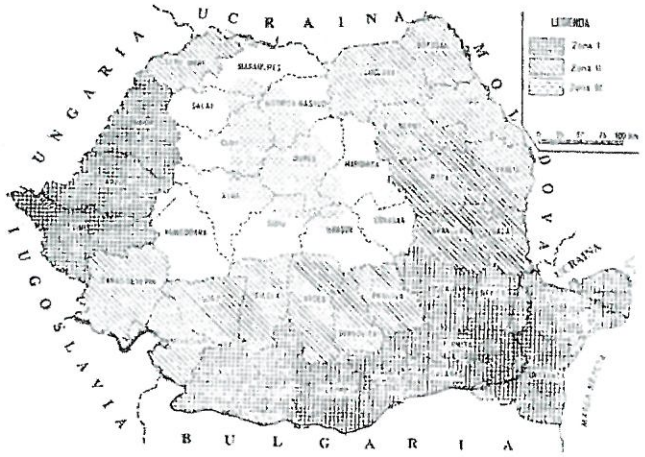


Fig.4.1. - Zonele legumicole din România

Subzona a II- a cuprinde câmpia de Vest a Banatului şi Crişanei cu judeţele Timiş, Arad şi Bihor.

În această subzonă, clima este mai blândă, înregistrându-se şi precipitaţii mai multe (10,5-11°C temperatura medie anuală, 550-650 mm precipitaţiile anuale şi 65-75% umiditatea relativă a aerului).

Solurile sunt de tipul cernoziomurilor (ciocolatiu şi degradat), brune de pădure, de luncă, nisipuri solificate şi chiar soluri slab podzolate.

Este zona cu cea mai mare suprafaţă (aproximativ 57%) cultivată cu legume în câmp, sere şi solarii.

Zona a II-a este socotită zonă favorabilă, întrucât asigură pentru majoritatea speciilor legumicole condiţii bune de creştere şi dezvoltare. Cuprinde zona dealurilor din Nordul Olteniei (judeţele Mehedinţi, Gorj şi Vâlcea) şi Munteniei (judeţele Argeş, Dâmboviţa şi Prahova), Câmpia Moldovei (judeţele Vrancea, Galaţi, Vaslui, Neamţ, Iaşi, Botoşani şi Suceava), precum şi judeţele Caraş Severin în sud şi Satul Mare în nord-vest şi o mică parte din Podişul Transilvaniei. Cuprinde 28-30% din suprafaţa legumicolă a ţării.

Se caracterizează prin temperaturi medii anuale de 9-10°C, precipitaţii anuale de 450-550 mm, 65-80% umiditatea relativă a aerului, cu solurile predominante cele brune. Au pondere culturile legumicole din grupa cepei, cele din grupa verzei, dar se cultivă şi tomate, ardei, fasole de grădină etc.

Zona a III-a reprezintă o zonă mai puţin favorabilă, întrucât majoritatea speciilor legumicole au asigurate numai parţial cerinţele faţă de factorii de vegetaţie. Cuprinde regiunile de dealuri din Transilvania, parţi din judeţele: Cluj, Sălaj, Maramureş, Bistriţa-Năsăud, Mureş, Alba, Sibiu, Harghita şi Braşov.

Este o zonă cu precipitaţii mai mari (600-650 mm anual), temperatura medie anuală mai scăzută (8-8,7° C) şi 57-65% umiditatea relativă a aerului. În această zonă sunt condiţii bune pentru legumele din grupa verzei, cele din grupa cepei şi pentru rădăcini tuberizate.

În funcţie de zonarea producţiei legumicole, s-a efectuat de către Institutul de Cercetări pentru Legumicultură şi Floricultură în colaborare cu I.T.I.S., repartizarea speciilor, varietăţilor şi soiurilor în cadrul zonelor, ţinându-se seama de pretenţiile acestora faţă de factorii de vegetaţie, de caracterele biologice şi economice şi direcţia de folosire a lor.

Repartizarea pe zone a soiurilor şi hibrizilor se efectuează odată la 5 ani, deoarece în intervalul respectiv sunt verificate de către I.T.I.S. soiurile noi mai productive şi superioare calitativ, precum şi unele soiuri aflate în producţie în perioada precedentă. Procesul de înlocuire a soiurilor vechi, ce s-au dovedit a fi inferioare soiurilor noi, este un proces continuu.

4.3. Concentrarea, profilarea şi specializarea producţiei legumicole

Concentrarea, profilarea şi specializarea producţiei legumicole reprezintă părţi componente a procesului de dezvoltare intensivă a legumiculturii.

Concentrarea producţiei legumicole este un proces ce presupune comasarea culturilor pe suprafeţe mari. Principalele avantaje pe care le prezintă procesul de concentrare sunt următoarele:

- oferă posibilitatea amplasării culturilor legumicole în zonele naturale cele mai favorabile;
- asigură condiţii pentru organizarea terenului în ferme mari cu suprafaţa de 40-50 ha;
- executarea investiţiilor se poate face în comun de către mai mulţi beneficiari, cu posibilitatea repartizării echitabile a profiturilor între aceştia;
- se reduc cheltuielile de investiţii ale cultivatorilor privind valoarea construcţiilor de producţie, alimentarea cu apă şi energie electrică, amenajarea drumurilor de exploatare şi a sistemelor de irigaţii;
- contribuie la reducerea cheltuielilor de producţie la ha şi unitatea de produs finit, prin stabilirea resurselor tehnice, tehnologice, de transport şi cele cu caracter organizatoric;
- rezultă o eficienţă maximă a investiţiilor şi o productivitate maximă pe întreg ciclul de producţie etc.

Practicarea unei legumiculturi intensive presupune nu numai concentrare ci şi adâncirea acesteia, concretizată în profilarea şi specializarea producţiei.

Profilarea producţiei legumicole pe structuri de sortiment şi sisteme de cultivare, adaptate destinaţiei diferenţiate a produselor: pentru asigurarea cu materie primă a fabricilor de conserve sau pentru export - a dus la constituirea bazinelor legumicole distincte pe profil productiv.

Asigurarea materiei prime pentru prelucrarea industrială se face din bazinele profilate pentru producţie cu această destinaţie, amplasate în apropierea fabricilor de conserve.

În cadrul exploataţiilor agricole, profilarea poate varia de la 10-20% la 100%. În cazul în care profilarea în producţia legumicolă ajunge la 100%, putem vorbi deja de specializarea în cultura legumelor.

Specializarea producţiei legumicole. Creşterea suprafeţelor cultivate cu

legume din cadrul unei zone, bazin legumicol, județ sau exploatație agricolă, determină necesitatea reducerii sortimentului de culturi. Deci specializarea producției legumicole constă în organizarea acesteia pe baza unui număr restrâns de culturi.

4.4. Unități de producție și baza tehnico-materială în contextul intensivizării legumiculturii

Producerea legumelor în câmp, reprezintă activitatea de bază în legumicultură. Aceasta se poate afla în exploatări de tipul micii gospodării țărănești în microferme familiare cu suprafețe mici (1-2 ha.) și ferme mai mari (10-15 ha.)din cadrul asociațiilor cultivatorilor sau asociațiilor comerciale.

În sistem gospodăresc și microferme accent deosebit trebuie să se pună pe folosirea cât mai intensivă a pământului prin cultivarea unui număr mare de specii, folosirea culturilor asociate și succesive, care contribuie la obținerea unor cantități sporite și diversificate de produse legumicole și creează posibilitatea obținerii unor profituri ridicate.

Producerea legumelor în ferme specializate, amplasate în special în jurul fabricilor de conserve sau în cadrul societăților comerciale din apropierea marilor aglomerări urbane, dă posibilitatea folosirii principiilor legumiculturii intensive: zonarea, concentrarea, profilarea, specializarea; aplicarea pe scară largă a mecanizării, chimizării și irigării, ceea ce duce la obținerea unor producții ridicate la unitate de suprafață; formarea unor partizi mari de legume care, prin echilibrarea ofertei și cererii, duc la scăderea prețului de vânzare.

Ferma legumicolă este unitatea de producție, dotată corespunzător cerințelor tehnologice ale culturilor și care, în cadrul unor limite teritoriale, trebuie să realizeze anumite producții în condiții de eficiență economică sporită. Ferma este autonomă în stabilirea culturilor și a producțiilor ce se vor realiza, orientându-se după cerințele pieții interne și externe.

Organizarea interioară a fermei constă în: lucrări de amenajare a terenului, împărțirea suprafeței în sole și parcele, construirea de spații simple pentru depozitarea materiilor prime și materialelor și amenajarea drumurilor etc.

Baza tehnico-materială pentru legumicultură este complexă și diversă așa cum este și activitatea din sectorul legumicol. Aceasta cuprinde: construcții destinate producerii răsadurilor și producției (sere, solarii, răsadnițe, ciupercării) sau servirii acesteia (construcțiile anexe); mașini și utilaje; materii și materiale care se consumă în procesul de producție (îngrășăminte chimice și organice, insecto-fungicide, erbicide și substanțe bioactive, semințe, carburanți și lubrefianți etc.).

Planul de înzestrare cu mijloace tehnice și de aprovizionare cu materiale se corelează cu programul acțiunilor de producție stabilite pentru culturile care diferă după cum urmează:

- culturile care se realizează în câmp deschis, prin însămânțare directă sau prin plantarea răsadurilor, pentru obținerea de producții timpurii, de vară sau de toamnă, valorificabile la fondul pieții, la industrializare și export;
- culturi care se realizează la epoci diferite, în amplasamente construite cum sunt: răsadnițele, serele și solariile, în care se obțin răsadurile și se obțin producții

pentru consum intern și export (fig. 4.2 - 4.11).

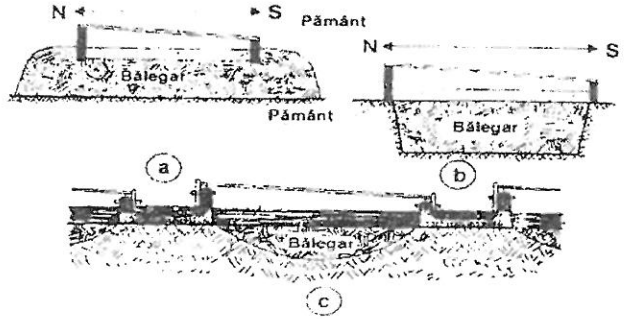


Fig.4.2 - Răsadnițe simple, cu o pantă:
a- mobilă; **b**- semifixă; **c**- fixă, cu tocul confecționat din piese mobile din beton

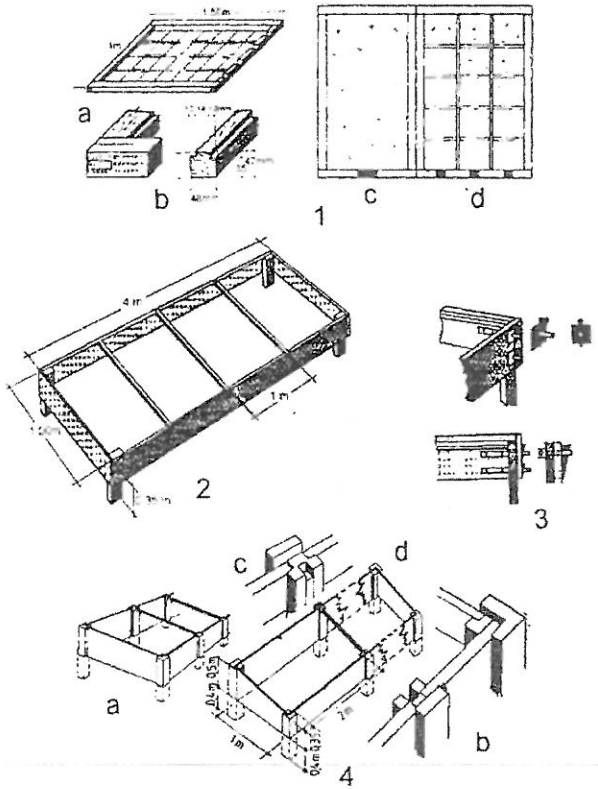


Fig.4.3 - Elemente constructive la răsadnițe:
1 – tipuri de rame: **a**-din lemn și geam (cu 28 buc. geam); **b**-detaliu de îmbinare și profil; **c**-din lemn și folie; din lemn și geam (cu 15 buc. geam). **2**- tocul de răsadniță clasică. **3**- modul de îmbinare la tocurile demontabile. **4**- toc de răsadniță din prefabricate: **a**-modul de montare a răsadniței; **b**-modul de îmbinare a plăcilor pe stâlpi; **c**-modul de îmbinare a plăcilor la mijlocul răsadniței cu lăcașul de fixare a traversei; **d**-montarea tuturor reperelor.

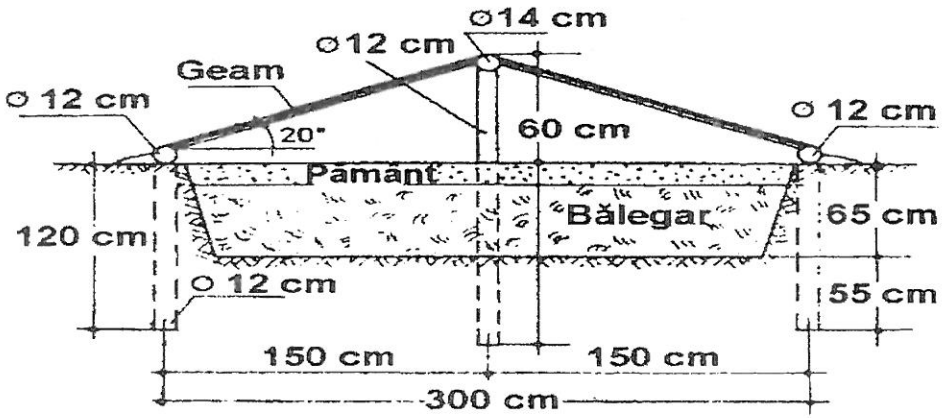


Fig.4.4 - Răsadniță dublă, cu două pante

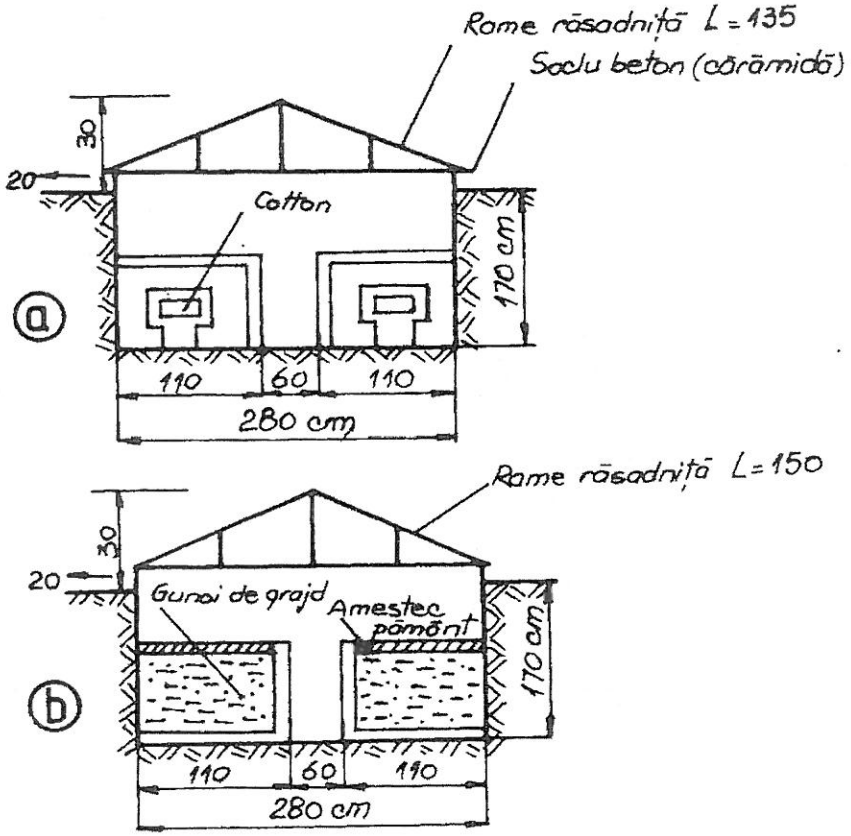


Fig.4.5 - Modele de înmulțitoare locale: a- încălzit cu cotlon de cărămidă; b- încălzit cu biocombustibil

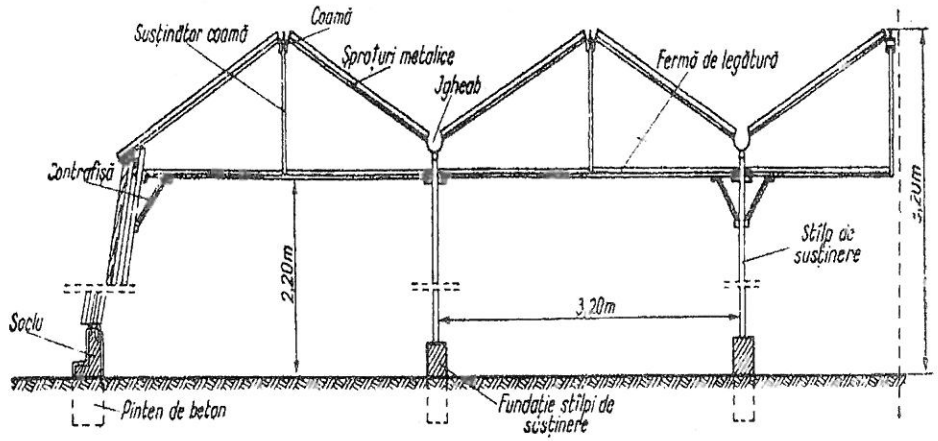


Fig.4.6 - Seră înmulțitor de tip universal

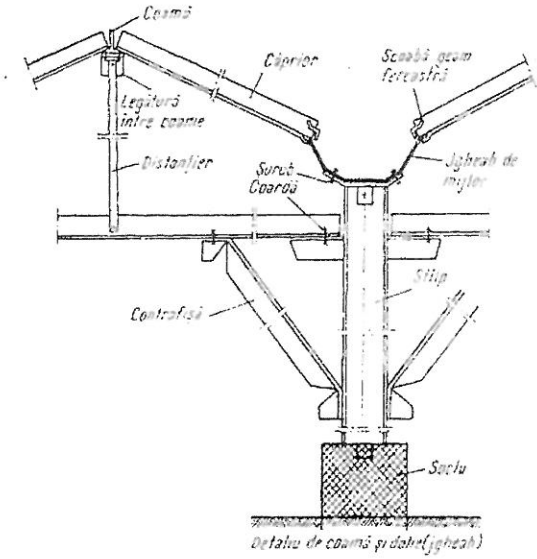
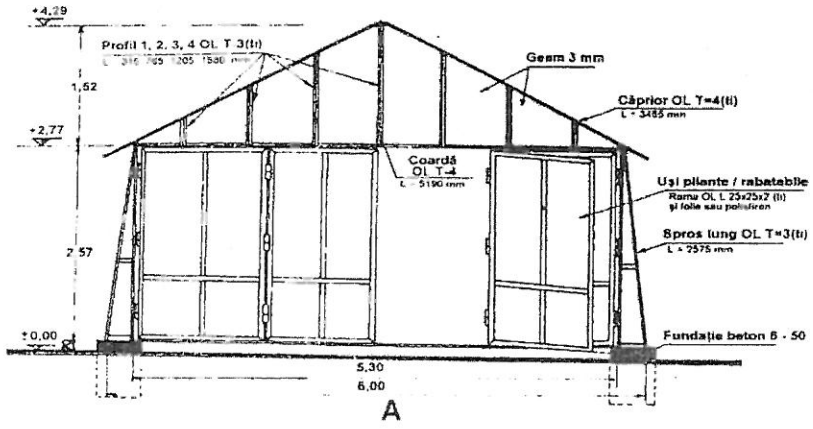


Fig.4.7 - Detaliu de coamă și dolie la sera bloc



a

Model	L m	H m	h m	li m	le m	S mp
1	12,0	1,80	0,70	2,85	3,00	34,20
2	12,0	1,80	0,95	3,65	3,80	43,80
3	12,0	1,80	1,25	4,35	4,50	52,20
4	12,0	1,80	1,65	5,85	6,00	70,20

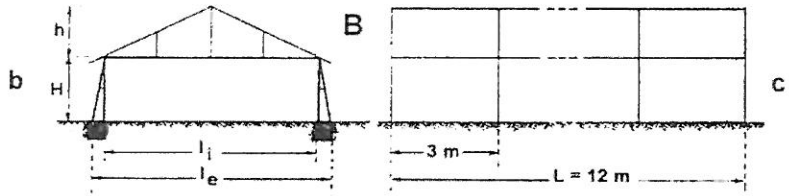


Fig.4.8 - Sera-solar acoperită cu sticlă
A - secțiune transversală; B - sere-solar mici: a - dimensiunile modelelor; b - secțiune transversală; c - plan longitudinal

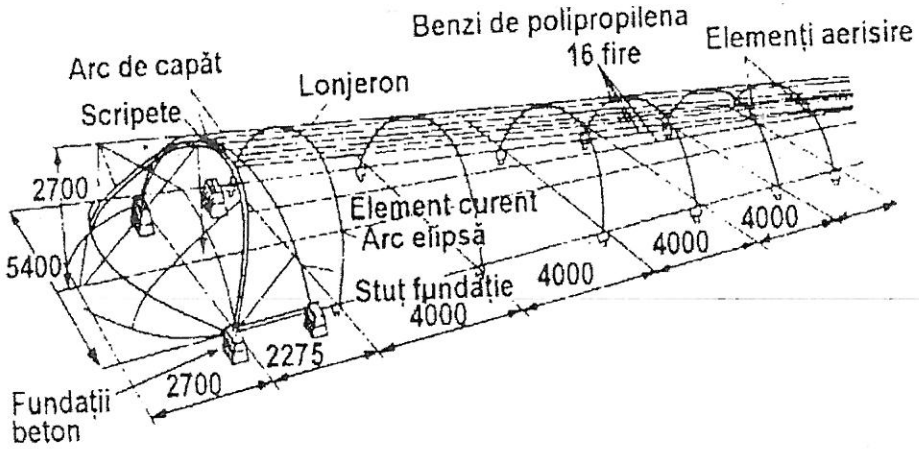
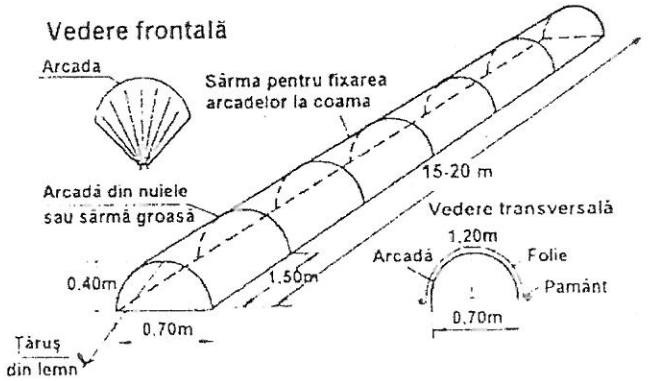


Fig.4.9 - Solar tunel tip I.C.L.F.Vidra



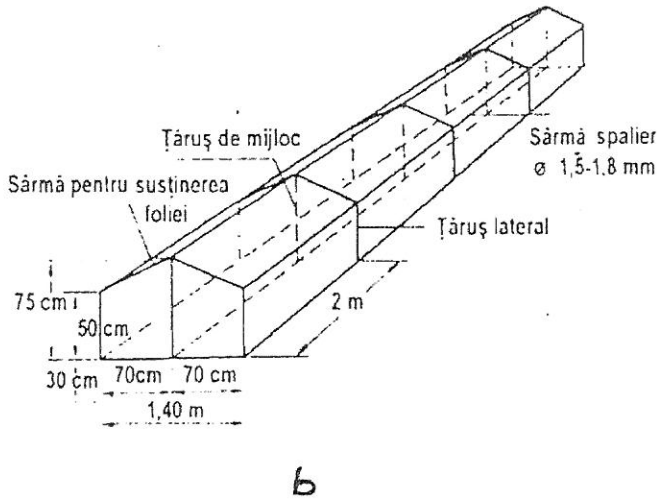


Fig.4.10 - Adăposturi joase tip tunel (a) și cort (b)

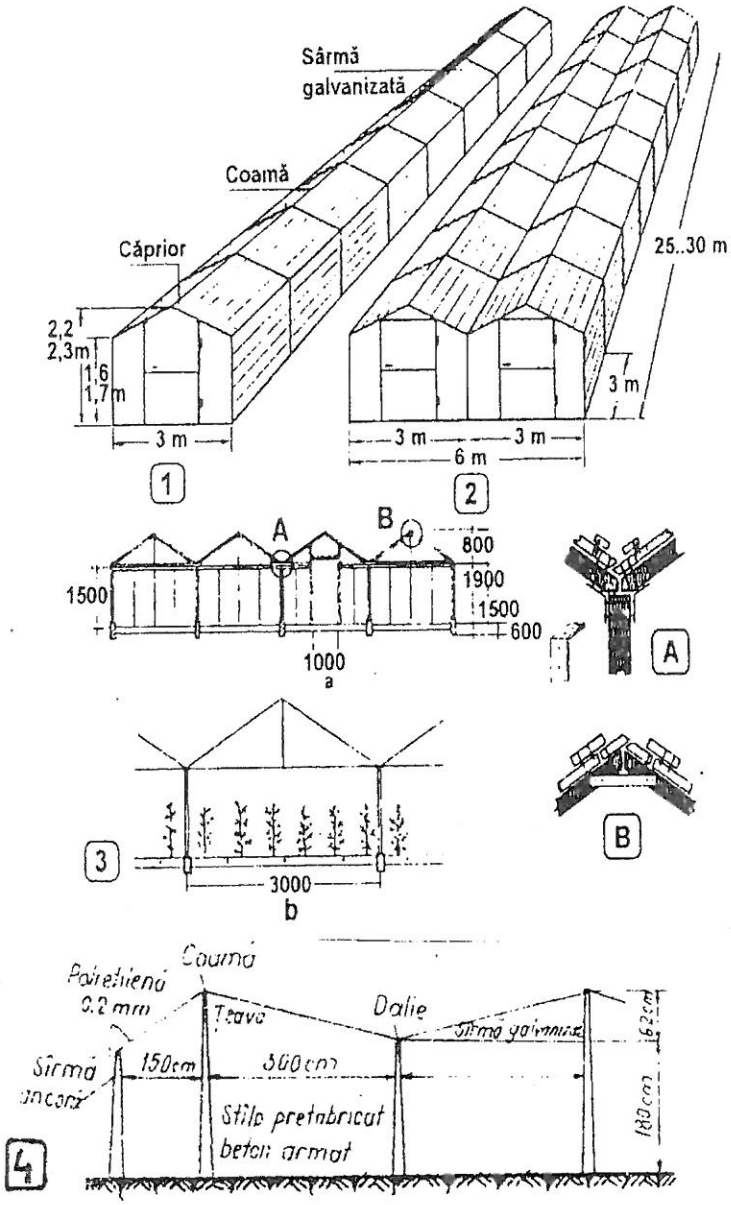


Fig.4.11 - Solarii înalte, cu acoperișul în pante:
1 - solar individual; 2- solar dublu; 3 - solar (seră) bloc, cu panouri demontabile:
a - vedere frontală; b - secțiune transversală; A - detaliu de dolie; B - detaliu de coamă; 4- solar bloc tip I.C.P.L.F.

4.5. Folosirea rațională și intensivă a terenului de cultură și a solului în legumicultură

4.5.1. Alegerea terenului

Alegerea terenului pentru amplasarea culturilor legumicole constituie o măsură tehnologică obligatorie în vederea obținerii unor producții superioare din punct de vedere cantitativ și calitativ. La alegerea terenului trebuie să se țină cont de factorii pedoclimatici și social-economici.

Factorii pedoclimatici. Elementele climatice care trebuie să se aibă în vedere la alegerea terenului sunt: temperatura și umiditatea relativă a aerului, nebulozitatea, precipitațiile și vânturile. În mod obișnuit interesează temperatura medie anuală; temperatura medie a lunii celei mai calde; suma precipitațiilor în luna cea mai secetoasă; numărul de zile fără îngheț; epocile calendaristice ale înghețurilor târzii de primăvară și timpurii de toamnă; umiditatea atmosferică în luna iulie; frecvența grindinii precum și grosimea stratului de zăpadă în timpul iernii (Indrea D., 1974).

Terenul trebuie să fie plan sau cu o ușoară pantă spre sud sau sud-vest, neinundabil, asigurat cu o sursă de apă pentru irigare, pe cât posibil protejat împotriva vânturilor, cu apa freatică la adâncime mare și ferit de surse de poluare.

Solul trebuie să întrunească următoarele însușiri: fertilitate ridicată, cu strat arabil profund; conținut ridicat în humus; textură ușoară sau mijlocie (cele mai bune sunt solurile nisipo-lutoase sau luto-nisipoase); structură bună; capacitate mare pentru apă și aer. Cele mai potrivite pentru cultura legumelor sunt solurile de luncă, aluvionare, cu proces de solificare avansat. Nu sunt recomandate solurile puternic podzolite, compacte și sărăturile.

Factorii social-economici. Din acest punct de vedere terenul destinat cultivării plantelor legumicole trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să fie cât mai aproape de piețele de desfacere a produselor; să fie deservit de căi de comunicație (șosele asfaltate, căi ferate); să fie în apropierea fabricilor de conserve, dacă producția este destinată prelucrării industriale; să existe posibilitatea asigurării forței de muncă necesare; pe cât posibil să se găsească în apropierea sectoarelor zootehnice, pentru a putea fi folosite în mod eficient îngrășămintele organice și a valorifica deșeurile de produse legumicole.

4.5.2. Asolamente legumicole

Exploatarea rațională a terenului și a solului în legumicultură impune practicarea asolamentelor. Necesitatea folosirii asolamentelor decurge din următoarele:

- proprietățile fizico-chimice și biologice ale solului se degradează ușor datorită: irigației, mecanizării complexe a lucrărilor, cantităților mari de îngrășăminte și pesticide folosite și extragerii unilaterale a elementelor nutritive din sol de către plante;

- cultivarea continuă, ani de-a rândul pe același teren a aceloraşi specii legumicole sau a unor specii înrudite din punct de vedere sistematic, contribuie la înmulțirea și răspândirea masivă a bolilor și dăunătorilor specifici culturilor respective;

- succesiunea rațională în timp și spațiu, a culturilor legumicole, în scopul evitării vârfurilor de producție, deci și a folosirii raționale a forței de muncă;

- folosirea rațională a îngrășămintelor.

La stabilirea rotației culturilor trebuie să se țină cont de culturile premergătoare (tab.4.1).

Tabelul 4.1

Amplasarea culturilor legumicole în funcție de culturile premergătoare*

Culturi premergătoare		
Foarte bune**	**Bune****	**Contraindicate****
Pentru legumele de la care se consumă rădăcinile tuberizate		
Legume solanacee pentru fructe; cucurbitacee	Cereale păioase și culturi furajere pentru masă verde	Legumele pentru rădăcini tuberizate; din grupa cepei și cele pentru frunze (în cultură anticipată)
Pentru legumele din grupa verzei		
Legumele: solanacee pentru fructe; cartofi; pentru păstăi, semințe și capsule	Legumele cucurbitacee și pentru rădăcini tuberizate	Legumele din grupa verzei și cele pentru frunze
Pentru legumele solanacee de la care se consumă fructele		
Lucernă și trifoi în primul an după desființare; legume pentru păstăi și capsule și cele cucurbitacee	Legumele pentru rădăcini tuberizate și cele din grupa cepei	Legumele solanacee pentru fructe și cartofi
Legume cucurbitacee		
Legumele din grupa verzei și pentru păstăi și capsule	Cereale păioase, floarea soarelui, legume pentru rădăcini tuberizate și pentru bulbi	Legumele cucurbitacee și solanacee
Legume pentru păstăi, semințe și capsule		
Legume solanacee; pentru rădăcini tuberizate și cereale păioase	Legume cucurbitacee și cele pentru bulbi	Culturile legumicole din grupă
Legumele din grupa cepei		
Mazăre, bob, bame	Legumele solanacee pentru fructe	Legumele din grupă și pentru rădăcini tuberizate

*) Prelucrare după Butnariu H. și colab., 1992

**) Atenție la erbicidele folosite la culturile premergătoare

Scheme de asolamente legumicole. Ținând cont de principiile enunțate anterior, pot fi întocmite numeroase scheme de asolamente legumicole. În fermele specializate se folosește un asolament legumicole de 4 sau 5 ani, în care se cultivă speciile prevăzute în programul de producție, care trebuie să asigure un profit maxim. În fermele pomicole sau viticole, culturile legumicole (în special leguminoasele) se introduc în pepinierele de producere a materialului săditor și în plantațiile tinere.

În unitățile în care plantele de cultură se cultivă în "regim de irigație", culturile legumicole se introduc în asolament de tip "cerealier-legumicol" sau "furajer-

legumicol". De asemenea, în microfermele producătorilor individuali și în grădinile de lângă casă trebuie să se folosească asolamentul, deoarece avantajele sunt deosebit de mari, cultivatorii fiind scutiți de folosirea diferitelor produse chimice în lupta de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor.

În tabelele 4.2 - 4.4, sunt prezentate schemele de asolamente care pot fi folosite atât în ferme specializate cât și în microferme și grădinile de lângă casă.

Tabelul 4.2

Schemă de asolament într-o fermă profilată pentru aprovizionarea orașelor

Sola	Anul				
	1	2	3	4	5
I	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Lucernă
II	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi
III	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii
IV	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini
V	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Tomate

Tabelul 4.3

Schema de asolament a unei ferme cu funcții mixte - consum intern și export

Sola	Anul			
	1	2	3	4
I	Tomate	Ceapă, morcov	Mazăre	Varză timpurie, ardei
II	Ceapă, morcov	Mazăre	Varză timpurie, ardei	Lucernă
III	Mazăre	Varză timpurie, ardei	Tomate	Morcov, mazăre
IV	Varză timpurie, ardei	Tomate	Ceapă, morcov	Mazăre
V	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Tomate

Tabelul 4.4

Scheme de asolament în grădinile de lângă casă şi microferme

Parcela	Anul		
	1	2	3
I	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	Legume pentru rădăcini tuberizate şi cele pentru bulbi	Varză timpurie + culturi succesive
II	Legume pentru rădăcini tuberizate şi cele pentru bulbi	Varză timpurie + culturi succesive	Tomate, ardei, pătlăgele vinete
III	Varză timpurie + culturi succesive	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	Legume pentru rădăcini tuberizate şi pentru bulbi

4.5.3. Culturile succesive şi asociate de legume

Culturile succesive şi asociate de legume reprezintă calea cea mai intensivă de utilizare a terenului legumicol, deoarece acesta este ocupat aproape întreaga perioadă a anului cu plante legumicole. În acelaşi timp, culturile succesive şi asociate, contribuie la o mai bună eşalonare a producţiei legumicole şi o diversificare a acesteia mai aproape de nevoile consumului (Maier I., 1969).

În cadrul culturilor succesive şi asociate întâlnim noţiunile de cultură de bază sau principală şi cultură secundară. Cultura de bază (tomatele, ardeiul, pătlăgelele vinete, varza şi conopida timpurie, cartofii timpurii, ţelina etc.) are importanţă economică mai mare şi ocupă, de regulă, terenul o perioadă mai lungă de timp. Se întâlnesc cazuri când este greu de stabilit care este cultura de bază sau cultura secundară, deoarece ambele au cam aceeaşi importanţă.

Pentru culturile secundare se folosesc specii cu perioada scurtă de vegetaţie (salată, ridichile de lună, de vară şi iarnă, ceapa şi usturoiul verde, spanacul, gulioarele etc.), acestea putând fi amplasate înaintea culturii de bază (culturi secundare anterioare) sau după aceasta (culturi secundare următoare).

Culturile succesive de legume constă în cultivarea succesivă, pe aceeaşi suprafaţă de teren, a 2-3 specii legumicole, în cursul unui an.

La stabilirea schemelor de culturi succesive trebuie să se ţină cont de următoarele aspecte: particularităţile biologice ale speciilor, cerinţele plantelor faţă de factorii de vegetaţie, producţiile obţinute la unitatea de suprafaţă pentru fiecare cultură şi cea totală din cadrul schemei de eşalonare folosite, valoarea alimentară şi economică a produselor ce se obţin, epocile şi modul de valorificare a produselor, destinaţia producţiei (consum în stare proaspătă sau conservată; consum intern sau export).

Culturile asociate sunt culturile care se cultivă în acelaşi timp pe aceeaşi suprafaţă de teren, reprezentând forma cea mai intensivă de utilizare a terenului şi a solului, deoarece pe această cale se realizează o desime foarte mare de plante pe unitatea de suprafaţă. La aceste culturi specia legumicolă cu importanţă mai mică se încadrează printre rândurile culturii principale sau pe rând, între plantele culturii de bază. Pe lângă aspectele menţionate la culturile succesive, în cazul culturilor asociate trebuie să se ia în considerare şi habitusul speciilor care se intercalează, pentru ca să

creeze pe cât posibil, condiţii reciproc avantajoase şi să se evite, în orice caz stânjenirea dintre componentele asociaţiei. Datorită faptului că prin desimea mare de plante la unitatea de suprafaţă se împiedică mecanizarea lucrărilor, crescând în acest mod consumul de forţă de muncă manuală, culturile asociate sunt mai puţin folosite în fermele specializate. Dar, datorită avantajelor pe care le prezintă, trebuie să se utilizeze în grădinile de lângă casă şi chiar în microferme (tab.4.5).

Culturile intercalate. În curţi, grădini şi microferme, în condiţii de irigare, culturile legumicole se pot ***intercala*** printre rândurile de porumb, de vii şi livezi tinere după cum urmează:

- în culturile de porumb (hibrizi din grupa 200-300) se intercalează: varză timpurie, conopidă timpurie, salată şi fasole de grădină (tab.4.6);
- în vii şi livezi tinere se intercalează: specii cu talie joasă (mazăre de grădină pentru păstăi, fasole de grădină, salată, spanac, ceapă şi usturoi verde, ceapă din arpagic, morcov, pătrunjel, mărar, gulioare, lobodă, fasole pentru boabe) sau specii cu talie semiînaltă (cartofi timpurii, tomate timpurii, varză de vară). Nu se recomandă să se folosească pepenii verzi, pepenii galbeni, dovleceii etc., deoarece prin întinderea vrejurilor pot împiedica lucrările de întreţinere şi înăbuşi culturile de bază (tab.4.7-4.8).

Tabelul 4.5

Culturi asociate de legume în câmp

Cultura de bază	Cultura asociată
Tomate timpurii	Salată timpurie
Tomate timpurii	Ridichi de lună
Tomate timpurii	Varză sau conopidă de toamnă (la începutul vegetaţiei)
Castraveţi	Salată şi fasole de grădină
Castraveţi	Ceapă sau usturoi verde
Castraveţi	Ridichi de lună
Castraveţi	Mazăre de grădină
Morcov	Ridichi de lună
Pătlăgele vinete	Gulioare

Tabelul 4.6

Culturi de legume intercalate în porumb (în grădini şi microferme)

Cultura	Perioada de:		Distanţa între plante pe rând (cm)	Producţia (t/ha)
	semănat	plantat		
Varză timpurie**	20.01-5.02	5-20.03	40	10-12
Conopidă timpurie**	20.01-10.02	15-30.03	40	7-8
Porumb*	15-20.04	-	20	7-8
Salată	10-15.02	10-15.03	20	5-6
Fasole de grădină	20-30.04	-	5	8

*) Porumbul se seamănă la 90 cm între rânduri. Între rândurile de porumb se intercalează câte două rânduri de legume distanţate la 70 cm unul de altul (varză, conopidă, salată) sau 30 cm (fasole de grădină).

**) Culturile de varză şi conopidă timpurie se înfiinţează prin răsad repicat în cuburi nutritive cu latura de 5 cm.

Tabelul 4.7

Culturi legumicole intercalate în plantații de vii tinere

Cultura	Perioada de:		Schema de înființare a culturii
	semănat în răsadnițe	plantat sau semănat în câmp	
Salată	10-15.02	10-15.03	55-30-30-30-55/20 cm
Spanac	-	1.03-10.04	55-30-30-30-55/5 cm
Mazăre de grădină	-	1.03-10.04	Bandă de 8 rânduri echidistante la 12,5 cm
Fasole de grădină	-	25.04-10.05	60-40-40-60/5 cm
Morcov	-	1-25.03	55-30-30-30-55/4 cm
Varză timpurie	20.01-1-.02	10-30.03	75-50-75/40 cm
Conopidă timpurie	20.01-10.02	15-30.03	75-50-75/40 cm
Tomate de vară	5-15.03	5-15.05	75-50-75/25 cm
Ceapă din arpagic	-	10-30.03	55-30-30-30-55/5 cm
Usturoi	-	1-30.03	55-30-30-30-55/5 cm

Tabelul 4.8

Culturi legumicole intercalate în plantații tinere de pomi

Cultura	Perioada de:		Schema de înființare a culturii
	semănat în răsadnițe	plantat sau semănat în câmp	
Tomate de vară	15-20.03	5-15.05	95-70-70-70-95/25 cm
Varză de vară	25.02-15.03	10-31.04	95-70-70-70-95/40 cm
Fasole de grădină	-	20.04-10.05	100-60-40-40-60-100/5 cm
Morcov	-	1-25.03	100-60-40-40-60-100/4 cm
Ceapă	-	20-30.03	100-30-30-80-30-30-100/5 cm
Usturoi	-	1-30.03	100-30-30-80-30-30-100/5 cm

CAPITOLUL 5

BAZELE TEHNOLOGIEI CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE

Termenul de tehnologie, ca ansamblu de procedee şi operaţiuni necesare la obţinerea producţiilor în legumicultură, a intrat în uz, o dată cu trecerea procesului productiv în etapa modernizării.

Tehnologia de cultivare a plantelor legumicole se diferenţiază în funcţie de sistemele de cultură, iar în cadrul acestora ea depinde de specificul culturii. Verigile fluxului tehnologic vizează: pregătirea terenului şi a materialelor necesare înfiinţării culturilor; înfiinţarea propriu-zisă; întreţinerea culturilor; recoltarea şi valorificarea producţiei obţinute.

5.1 Sistemele de cultură a plantelor legumicole

După Butnariu H. şi colab. (1993) se pot deosebi după: locul de cultură, tehnologia aplicată, destinaţia şi eşalonarea producţiei, natura substratului de cultură.

După **locul de cultură:** se deosebesc culturi în câmp şi culturi în diferite spaţii special construite şi amenajate în acest scop.

În cazul ***culturilor în câmp*** plantele cresc şi se dezvoltă până la recoltare în câmp deschis, fără protecţie.

La culturile în diferite spaţii plantele vegetează într-un anumit spaţiu în care condiţiile de microclimat sunt dirijate pe tot parcursul perioadei de vegetaţie sau numai în anumite perioade (primăvara devreme sau toamna târziu). Culturile în diferite spaţii pot fi: culturi forţate, culturi protejate şi culturi adăpostite.

Culturile forţate se efectuează în construcţii destinate acestui scop (sere, solarii încălzite, răsadniţe calde), în care factorii de vegetaţie sunt dirijaţi pe întreg ciclul de cultură, iar produsele legumicole proaspete se obţin în perioade deficitare ale anului (iarna, primăvara devreme sau toamna).

Culturile protejate se efectuează în construcţii mai simple (solarii, sere-solar, adăposturi joase din materiale plastice, răsadniţe reci), în care plantele beneficiază numai parţial de un microclimat artificial. În interiorul acestor construcţii se realizează o temperatură cu 2-5°C mai ridicată decât în exterior. Această diferenţă poate să ajungă până la 9°C în cazul dublei protejări. La dubla protejare, dacă pentru acoperirea construcţiilor s-a folosit polietilena se recomandă ca cea de a doua peliculă să fie din PVC, deoarece aceasta, spre deosebire de polietilenă, nu este transparentă pentru razele infraroşii, deci în acest caz nu mai poate avea loc fenomenul inversiunii termice.

Culturile adăpostite sunt apărate de intemperii prin mijloace mai simple, sub

formă de obstacole împotriva vântului (terenuri adăpostite natural, perdele şi culise de protecţie etc.) sau a frigului (clopote şi paravane individuale, folii din materiale plastice aşezate direct pe culturi).

După **modul de înfiinţare** se întâlnesc următoarele sisteme de cultivare a plantelor legumicole:

- ***culturi prin semănat direct în câmp*** practicate la majoritatea speciilor legumicole cultivate în câmp (morcov, pătrunjel, păstârnac, spanac, pepeni, fasole, bame etc.) şi numai la anumite specii în sere şi solarii (ridichi, mărar, spanac, pătrunjel pentru frunze etc.);
- ***culturi înfiinţate prin plantarea răsadurilor*** la majoritatea speciilor cultivate în spaţii protejate, la culturile extratimpurii şi timpurii (tomate, castraveţi, ardei, pătlăgele vinete) sau chiar pentru culturile de vară-toamnă (tomate, castraveţi, varză).

După **destinaţia producţiei** deosebim:

- ***culturi pentru consum în stare proaspătă*** fie imediat după recoltare sau după o anumită perioadă de păstrare în spaţii special amenajate (rădăcinoase, bulboase, cartof etc.);
- ***culturi pentru industrializare*** la care se aplică o tehnologie specifică, produsele fiind destinate fabricilor de conserve.

În funcţie de eşalonarea producţiei sau perioada când se execută, sistemele de cultivare pot fi:

- ***extratimpurii***, la sfârşitul iernii şi începutul primăverii;
- ***timpurii***, de primăvară;
- ***semitimpurii***, de vară;
- ***târzii***, de toamnă;
- ***întârziate***, de toamnă târziu sau pentru postmaturare.

După caracteristicile substratului de cultură se deosebesc următoarele sisteme de cultură:

- ***pe medii nutritive naturale***, cum sunt solul sau diferite amestecuri de pământuri naturale fertile;
- ***pe medii nutritive artificiale*** (fără sol), cum sunt soluţiile nutritive care conţin în anumite proporţii macro şi microelemente necesare nutriţiei plantelor. Clasificarea sistemelor de cultură cu soluţii nutritive se face pe principiul de alimentare a plantelor cu soluţie nutritivă, precum şi pe modalitatea în care soluţia vine în contact cu sistemul radicular al plantelor după cum urmează: sistemul hidroponic, sistemul de cultură pe substrat inert sau parţial inert (hidrocultura) , sistemul aeroponic şi sistemul pe film nutritiv (NFT).

5.2. Pregătirea terenului şi a solului

5.2.1 Pregătirea terenului

Pregătirea terenului este necesară atunci când se ia în cultură pentru prima dată o anumită suprafaţă de teren. Aceasta constă în executarea lucrărilor de desecare, defrişare, curăţirea de pietre sau alte materiale, nivelarea capitală şi amenajarea pentru irigaţii. Dintre aceste lucrări, nivelarea capitală şi amenajarea pentru irigaţii se efectuează în mod obligatoriu iar celelalte numai dacă este nevoie.

Nivelarea capitală sau de bază se execută de regulă o dată cu construirea sistemului de irigaţii şi când este necesar se poate repeta. O nivelare efectuată corect trebuie să asigure o pantă continuă şi uniformă a terenului de 1-3‰ pe toată lungimea solelor destinate irigării. Lucrarea se efectuează de către întreprinderi specializate.

Amenajarea terenului pentru irigaţii este o operaţie prin care se realizează ansamblul de lucrări necesare asigurării cu apă a culturilor. Acestea se împart în două categorii mari: lucrări de captarea apei (prize) şi lucrări pentru transportul şi distribuţia apei pe teren (reţeaua de irigaţie).

Pregătirea solului necesită o serie de lucrări care se execută diferenţiat în funcţie de sistemul de cultură practicat, însuşirile solului, particularităţile biologice şi agrotehnice ale plantelor cultivate etc. Prin aceste lucrări se urmăreşte crearea condiţiilor favorabile pentru creşterea şi dezvoltarea plantelor prin îmbunătăţirea însuşirilor fizice ale solului, favorizând astfel accesul aerului, apei şi căldurii; intensificarea proceselor chimice, ceea ce duce la creşterea fertilităţii solului; combaterea buruienilor, bolilor şi dăunătorilor.

Lucrările principale care se aplică solului se grupează în lucrări de bază şi de pregătire a patului germinativ.

5.2.2 Pregătirea solului

◆Lucrările de bază ale solului

Lucrările de bază sunt: nivelarea terenului, fertilizarea şi mobilizarea solului (arătura şi afânarea adâncă).

Nivelarea terenului constituie una din cerinţele principale pentru generalizarea tehnologiilor moderne. Prin această lucrare se creează condiţii pentru mecanizarea lucrărilor de la înfiinţarea culturilor până la recoltarea produselor şi repartizarea uniformă pe teren a apei.

◆***Nivelarea de întreţinere (exploatare)*** se execută anual înaintea fertilizării şi arăturii de bază şi urmăreşte întreţinerea nivelării capitale prin corectarea denivelărilor care au apărut în urma efectuării lucrărilor din perioada de vegetaţie la cultura anterioară. În vederea efectuării nivelării de întreţinere, după desfiinţarea culturii anterioare şi distrugerea sau evacuarea resturilor vegetale, la nevoie se efectuează o afânare superficială (la 10-12 cm adâncime) cu grapa cu discuri, după care se face nivelarea cu nivelatoare cu reglaje automate de tip tractat (NM-3,2) sau semiportat (NMS-3,2), refăcându-se panta terenului de 1-3‰ şi uniformizarea suprafeţei acestuia.

◆***Fertilizarea de bază*** se efectuează după nivelarea de întreţinere când se administrează îngrăşămintele organice şi cele minerale greu solubile (2/3 din îngrăşămintele cu fosfor şi potasiu). Cantităţile de îngrăşăminte care se administrează la fertilizarea de bază depind de specia cultivată, producţia planificată şi gradul de aprovizionare a solului în elemente fertilizante.

Îngrăşămintele chimice se administrează cu maşini tractate (MA-6, MA-3,5) sau purtate (MIC-300). Gunoiul de grajd se repartizează uniform pe suprafaţa solului, mecanizat (cu MIG-6, MIG-5 sau MIG-10) şi în aceeaşi zi se încorporează în sol prin arătura adâncă de toamnă. La încorporarea cu plugul obişnuit, gunoiul se amestecă cu stratul arabil pe adâncimea arăturii de 15-28 cm sau la 28-30 cm, în cazul terenurilor de tip cernoziomic care se irigă.

◆**Arătura adâncă** îmbunătăţeşte structura solului, ajută pătrunderea rădăcinilor

în profunzime, încorporează îngrăşămintele organice şi resturile vegetale accelerând descompunerea lor, permite infiltrarea apei în straturile mai adânci, contribuie la combaterea buruienilor, bolilor şi dăunătorilor etc. Această lucrare se execută toamna, după fertilizarea de bază, la diferite adâncimi (maxim 30 cm) în funcţie de epoca de înfiinţare a culturilor şi specia cultivată.

Pe solurile uşoare şi pentru unele culturi (fasole, mazăre, ceapă etc.), este suficientă o arătură la adâncimea de 20 cm.

Pentru culturile care se înfiinţează toamna sau primăvara devreme, lucrările de pregătire continuă până la modelarea solului.

◆**Afânarea adâncă a solului** sau scarificarea, subsolarea şi scormonirea sunt lucrări agroameliorative prevăzute în tehnologiile culturilor legumicole, care se aplică pe solurile grele, compacte, pe cele cu un strat puternic tasat în profunzime şi pe solurile cu exces de umiditate. Adâncimea de lucru este de 40-60 cm.

Lucrarea se execută anual cu plugurile cu lăţime variabilă, pe trupiţă prevăzute cu scormonitor (până la 40 cm adâncime), sau la 3-4 ani, cu subsoliere (SP-3, SP-5, S-1500 LS, S-1800 LS, până la 50 cm adâncime) sau cu maşina de afânat solul (MAS-60, până la 60 cm adâncime).

◆Lucrările de întreţinere a arăturii şi de pregătire a patului germinativ

Datorită perioadei mari de timp în care se face înfiinţarea culturilor (începând din luna martie până în octombrie), cât şi diversităţii seminţelor ca mărime, este necesară o pregătire specifică a patului germinativ, care trebuie să asigure în sol căldura, oxigenul şi umiditatea necesară germinării seminţelor sau prinderii răsadurilor.

În figura 5.1 sunt prezentate tehnologiile de mecanizare a lucrărilor de pregătire a patului germinativ în funcţie de epocile de înfiinţare a culturilor şi utilajele folosite.

Pentru pregătirea patului germinativ, în vederea înfiinţării culturilor primăvara devreme (mazăre, morcov, spanac, salată etc.), imediat ce se poate intra pe teren, se face o grăpare cu grapa cu colţi reglabili cu bară de netezire 8-GCN-1,7 (1-2 treceri). Dacă arătura de toamnă prezintă denivelări mai pronunţate se folosesc combinatoare (C-3,9 sau C-6,5).

Pentru culturile care se înfiinţează primăvara în epoca a doua, când terenul este mai tasat şi pe solurile grele, se recomandă folosirea combinatorului C-3,9 având montate, în locul roţilor, trei grape elicoidale sau combinatorul C-6,5. Cu combinatoarele se pot încorpora îngrăşămintele cu azot şi erbicidele. În cazul în care terenul s-a îmburuienat, combinatoarele se echipează în mod obligatoriu cu cuţite tip săgeată. Se lucrează la adâncimea de semănat.

Pentru culturile care se înfiinţează în epoca a III-a (tomate, ardei, pătlăgele vinete, pepeni etc.), până la înfiinţarea culturilor se recomandă să se aplice una-două grăpări de întreţinere la 2-3 cm adâncime cu 8-GCN-1,7, iar la nevoie cu combinatorul C-3,9, la care s-au înlocuit roţile cu trei grape elicoidale, pentru a distruge buruienele şi a evita formarea crustei.

Pentru culturile care se înfiinţează pe teren modelat este necesar ca pregătirea patului germinativ cu combinatorul, să se lucreze la o adâncime mai mare pentru a se putea face o modelare corespunzătoare.

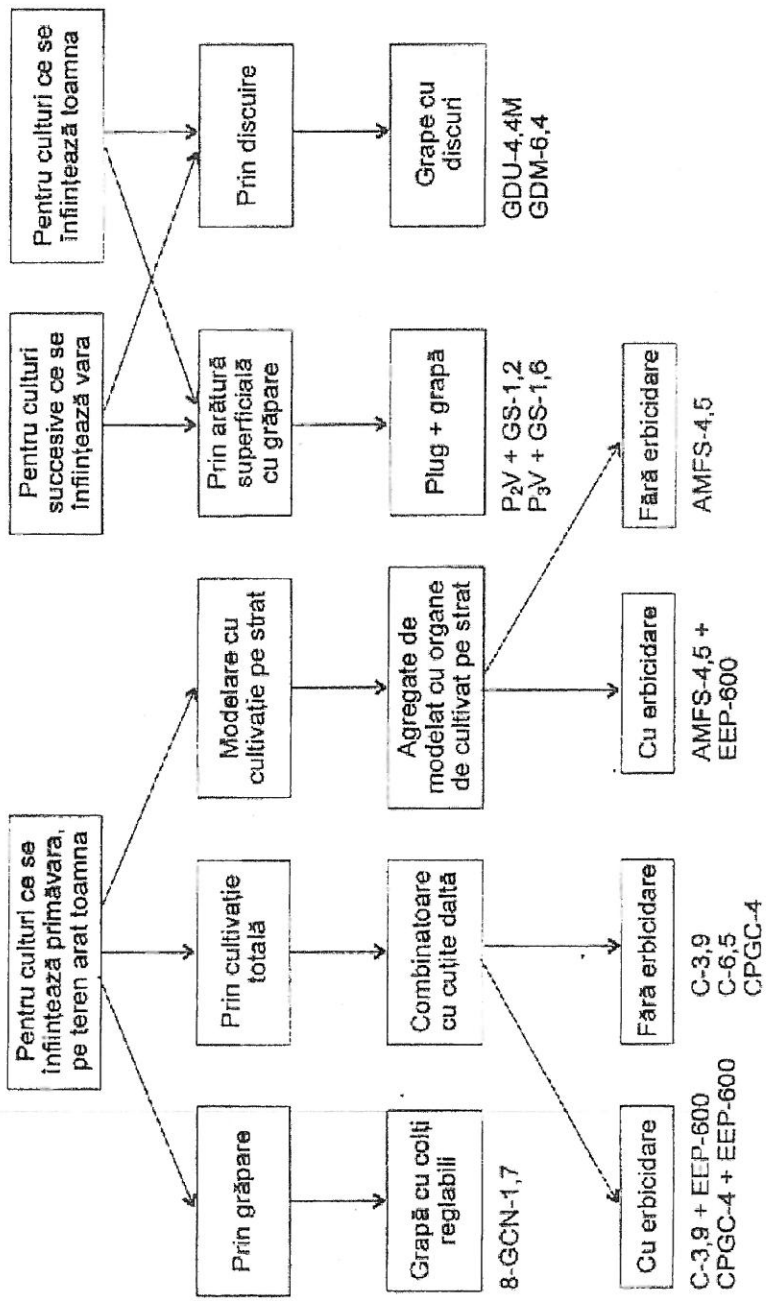


Fig. 5.1 Tehnologiile de mecanizare a lucrărilor de pregătire a patului germinativ în funcţie de epocile de înfiinţare a culturilor şi utilajele folosite.

Pentru culturile succesive sau duble, care se înfiinţează vara sau toamna, după recoltarea culturii anterioare, terenul se pregăteşte printr-o arătură superficială la 15-18 cm adâncime, pentru a încorpora resturile vegetale în sol, urmată de o discuire cu grapa cu discuri. Dacă resturile vegetale nu au un volum mare, pregătirea patului germinativ se poate face direct cu ajutorul grapei cu discuri (1-2 treceri).

◆***Modelarea solului*** asigură irigarea prin rigole şi uşurează mecanizarea lucrărilor de înfiinţare, întreţinere şi recoltarea culturilor, tractorul şi agregatele deplasându-se pe rigole; asigură zvântarea şi încălzirea timpurie a solului, ca şi evacuarea surplusului de apă în cazul ploilor torenţiale cu debit excesiv. Ca o caracteristică de bază a modelării terenului, este distanţa dintre rigole care, în ţara noastră, poate fi de: 1,4 m, 1,5 m şi 0,96 m (fig.5.2).

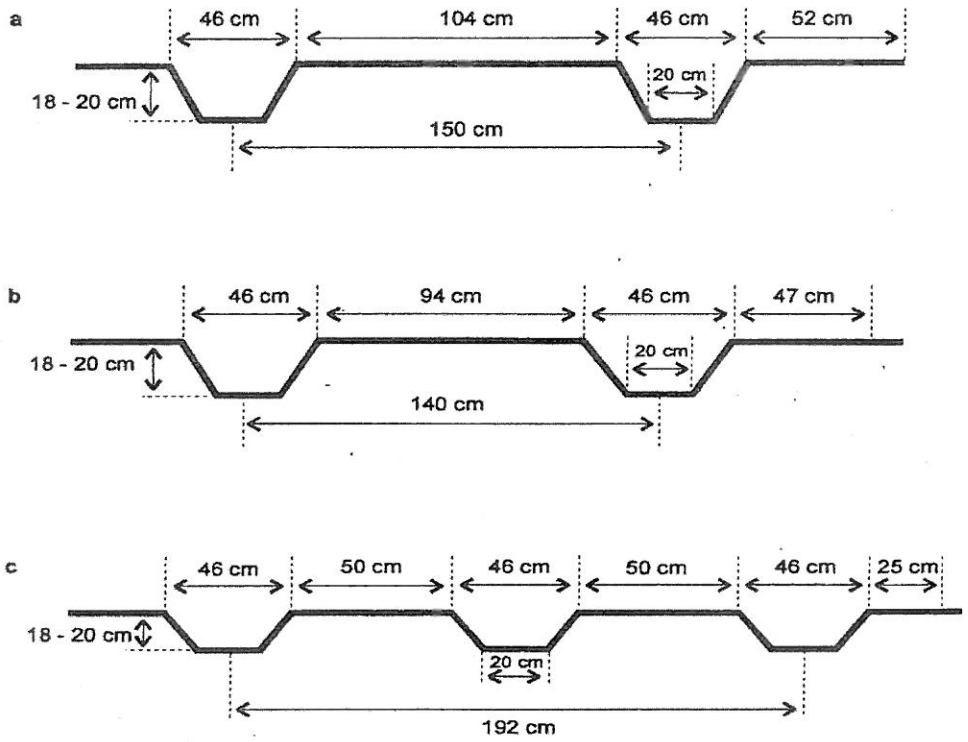


Fig. 5.2 – Scheme de modelare a solului:
a şi **b** – scheme de bază a modelării a solului;
c – schema suplimentară a modelării solului

Pentru mecanizarea lucrărilor de modelat se folosesc: maşinile de modelat solul MMS-2,8 şi MMS-4,5 precum şi agregatul de modelat şi fertilizat solul AMFS-4,5, care la o trecere execută două straturi cu lăţimea la coronament de 94 cm (MMS-2,8) sau trei straturi cu lăţimea la coronament de 104 cm (MMS-4,5 şi AMFS-4,5).

Pe solurile grele, cât şi pe terenurile afânate cu mult timp înainte de modelare, la

care solul s-a tasat, modelarea se face în 2 faze: în prima fază se deschid rigole cu maşina de deschis rigole (MDR-5) sau cu cultivatorul prevăzut cu corpuri de rariţă şi apoi, în a doua fază, se trece cu maşina de modelat solul. Lucrarea se face cu 5-7 zile înainte de înfiinţarea culturilor, pentru ca stratul să nu se îmburuicneze. Pentru culturile care se înfiinţează primăvara foarte devreme (varză timpurie, conopidă timpurie, gulioare etc.) este recomandat ca modelarea să se facă din toamnă, deoarece primăvara straturile înălţate se usucă şi se încălzesc mai repede, permiţând înfiinţarea culturilor cu un avans de 10-12 zile, în special pe solurile grele.

Pentru unele culturi (spanac, salată, lobodă, ştevie), chiar dacă udarea nu se face prin rigole, modelarea terenului este necesară deoarece se uşurează recoltarea semimecanizată prin tăiere şi dislocare a plantelor la 2-3 cm sub nivelul solului cu maşina de dislocat fasole (MDF-1,5). {i în cazul culturilor de legume pentru rădăcini tuberizate, modelarea este obligatorie, deoarece permite ca maşina de dislocat rădăcinoase (DLR-4) să execute o lucrare mai bună.

◆**Combaterea pe cale chimică a buruienilor** se face prin tratarea solului cu diferite erbicide specifice.

Erbicidarea se face prin pulverizarea fină a soluţiilor apoase de erbicide pe suprafaţa solului după modelare, pré sau postemergent, în cazul erbicidelor care nu necesită încorporarea în sol. Pentru erbicidele volatile, erbicidarea se face înainte de modelare. În acest caz, cele mai bune rezultate se obţin când pulverizarea soluţiei apoase de erbicid se face concomitent cu încorporarea sa în sol cu ajutorul combinatoarelor, urmată de modelare.

5.3. Înfiinţarea culturilor legumicole de câmp

În câmp culturile legumicole se înfiinţează prin semănat direct sau prin plantarea materialului săditor

5.3.1 Înfiinţarea culturilor prin semănat direct în câmp

Pregătirea seminţelor pentru semănat. În vederea asigurării unei răsăriri uniforme ăi pentru evitarea transmiterii prin seminţe a unor agenţi patogeni, înainte de semănat seminţele sunt supuse unor operaţiuni dintre care unele sunt obligatorii (sortarea, calibrarea, dezinfecţia), iar altele facultative (umectarea, încolţirea forţată, stratificarea, tratamentul termic, călirea, drajarea etc.).

Pentru sortare şi calibrare se utilizează selectoare, site sau se foloseşte metoda sortării după greutate prin scufundare în apă.

Dezinfecţia seminţelor se face cu scopul de a distruge agenţilor patogeni care se transmit unor seminţe, efectuându-se prin mijloace fizice şi chimice (tab.5.1, 5.2).
Semănatul este lucrarea prin care seminţe se introduc în sol, la o anumită adâncime, într-o anumită cantitate la ha, după anumite scheme de însămânţare.

Prin semănat direct în câmp se cultivă un mare număr de specii legumicole: morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, ridichile , sfecla roşie, ceapa, ceaclama, spanacul, loboda, mazărea, fasolea etc.

Tabelul 5.1

Dezinfecția termică a semințelor de legume
(după Costache, M., Roman, T., 1998)

Specia	Agentul patogen	Metoda de tratare	Parametri	Observații
Tomate	VMT și toate speciile de bacterii și ciuperci	Termic uscat	80°C, 24 ore sau 70°C, 72 ore	Se va asigura ventilarea aerului în spațiul de tratare pe toată durata tratamentului.
Ardei	VMT și toate speciile de bacterii și ciuperci	Termic uscat	58°C, 6 ore + 80°C, 24 ore sau 70°C, 72 ore	
Castraveți	Virusul mozaicului verde al castraveților și toate sp. de bacterii și ciuperci	Termic uscat	76°C, 72 ore	
Tomate și castraveți	Toate speciile de bacterii și ciuperci	Termic umed	53°C, 60 minute	După tratare semințele se răcesc în apă și se usucă în curent de aer cald
Pătlăgele vinete	*Ascochyta hortorum*	Termic umed	50°C, 30 minute	
Varză și conopidă	*Xanthomonas campestris* *Phoma lingam*	Termic umed	50°C, 30 minute	Semințele se răcesc și se usucă pe tifon la 30-32°C
Salată	*Virusul mozaicului salatei*	Termic uscat	40°C, 10 zile	În prealabil sămânța se imersează în polietilenglicol. După tratare se spală în curent de apă și se usucă

La însămânțare trebuie să se țină cont de: epoca, adâncimea, norma, schema de semănat și folosirea mașinilor adecvate.

Epoca de semănat este condiționată de sistemul de cultură, particularitățile biologice ale speciilor și perioada când trebuie recoltată producția.

Se deosebesc 3 epoci de semănat: de primăvară, de vară și de toamnă. În funcție de cerințele de consum și aprovizionarea fabricilor de conserve semănatul se face eșalonat.

În epoca de primăvara se disting mai multe etape de înființare a culturilor. Imediat după zvântarea terenului (1-15,03), când temperatura atinge 2-3°C, se înființează culturile de mazăre, ceapă, ceaclama, salată, morcov, pătârnac, pătrunjel, spanac etc.

În a doua jumătate a lunii martie și începutul lunii aprilie, când temperatura solului ajunge la 4-6°C, se seamănă sfecla.

Tabelul 5.2

Tratarea chimică a semințelor de legume
(după Costache, M., Roman, T., 1998)

Specia	Agenții patogeni	Produsul și doza, concentrația	Modul de tratare	Observații
Tomate	*Clavibacter michiganensis*	Cryptonol 0,1%	Vacuum-infiltrație	După tratare sămânța se usucă în curent de aer la 20-30°C
	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Tiuram 75 PTS 4 g/kg Tiramet 60 PTS 4 g/kg	Prăfuire	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânța tratată termic
Ardei și pătlăgele vinete	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Tiuram 75 PTS 4 g/kg Tiramet 60 PTS 4 g/kg	Prăfuire	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânța tratată termic
Castraveți	Virusul mozaicului verde al castraveților	Fosfat trisodic 10%	Imersie, 30 min.	După tratament sămânța se spală în curent de apă
	Pseudomonas lachrymans	Kasuran 50 WP 0,15% sau Dithane M-45 WP 0,2% Kasuran 50 WP 4 g/kg	Vacuum-infiltrație Prăfuire	După tratare sămânța se usucă în curent de aer la 20-30°C. Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat
	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Tiuram 75 PTS 4 g/kg Tiramet 60 PTS 4 g/kg Previcur 607 SL 20 ml/kg	Prăfuire Umectare	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânța tratată termic
Varză, conopidă	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Tiuram 75 PTS 4 g/kg Tiramet 60 PTS 4 g/kg	Prăfuire	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânța tratată termic
Mazăre	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Apron 35 SD 2 g/kg Apron TZ 69 SD 1,5 g/kg	Prăfuire	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat
Fasole	*Xanthomonas phaseoli* și *Pseudomonas phaseolicola*	Dithane cupromix 4 g/kg Dithane M-45 4 g/kg	Slurry	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat
	Ciuperci de sol și de pe sămânță	Tiramet 60 PTS 4 g/kg Tiuram 75 PTS 4 g/kg	Slurry	
Ceapă	*Sclerotium cepivorum*	Rovral 50 WP 50 g/kg	Umectare cu soluție de aracet 0,5%.	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat

În ultima decadă a lunii aprilie (la temperatura de 6-10°C) se pot înființa culturile de fasole, tomate prin semănat direct, porumb zaharat etc.

La începutul lunii mai (temperatura solului ajunge la 10-15°C) se cultivă dovleceii, pepenii, bamele etc.

În vară (iunie-15 iulie) se însămânțează culturile succesive: castraveții de toamnă, fasolea de grădină de toamnă, ridichile de iarnă etc. În a doua decadă a lunii august se înființează culturile de verdețuri pentru consum de toamnă (salată, spanac).

Toamna (octombrie) se seamănă culturile de spanac și salată. Toamna târziu se pot semăna: ceapa, ceaclama, morcovul, salata, spanacul etc., astfel încât semințele să se umecteze dar să nu germineze.

Adâncimea de semănat condiționează uniformitatea răsăririi, acestea fiind de 1-2 cm pentru semințele mici, 2-3 cm la cele mijlocii și 3-4 la semințele mari (Maier, 1969).

Norma de sămânță la ha se stabilește în funcție de desimea plantelor, masa a 1000 semințe și valoarea culturală a acestora.

Metodele și schemele de semănat se stabilesc în funcție de tehnologia aplicată culturilor legumicole. Semănătorile se aleg ținând cont de mărimea semințelor și metoda de semănat, utilizându-se SU-29, SUP-21, SPC-6, Saxonia 200, CSSI-9 etc.

5.3.2 Înființarea culturilor legumicole prin plantarea răsadurilor

În vederea înființării culturilor legumicole prin plantarea răsadurilor, cultivatorii de legume trebuie să procure răsadul necesar sau să-l producă singuri.

Producerea răsadurilor. Modul de producere a răsadurilor se stabilește în funcție de:

- scopul pentru care sunt produse răsadurile (pentru a fi plantate în sere, solarii, adăposturi joase, răsadnițe sau în câmp
- culturi timpurii, de vară sau târzii;
- particularitățile biologice ale speciilor;
- necesitatea de a produce răsaduri de calitate superioară.

Locul obținerii răsadurilor. Răsadurile pot fi produse în:

sere înmulțitor din cadrul complexelor de sere: se obțin răsaduri în principal pentru culturi în sere și în secundar pentru solarii, adăposturi joase, răsadnițe și timpurii în câmp;

- centre de producere a răsadurilor: se obțin răsaduri pentru culturi protejate cu mase plastice și timpurii în câmp;
- înmulțitoare locale: se produc răsaduri pentru culturi timpurii în câmp și protejate de mase plastice (pe suprafețe mici);
- răsadnițe: se produc răsaduri pentru culturi timpurii în câmp și de vară;
- solarii și sere solar cu substratul încălzit pe cale biologică: produc răsaduri pentru culturi timpurii în câmp;

- solarii fără încălzire tehnică sau biologică: se produc răsaduri pentru culturi de vară și târzii în câmp;
- straturi amenajate în câmp: se produc răsaduri pentru culturile târzii în câmp.

Materiale necesare producerii răsadurilor sunt: semințele, pământurile pentru amenajarea patului nutritiv sau confecționat ghivece nutritive, îngrășămintele organice și minerale, pesticidele, substanțele bioactive, materiale organice termogene folosite la încălzirea răsadnițelor etc. Dintre acestea importanță deosebită prezintă pământurile și materialele termogene.

Pământurile folosite la producerea răsadurilor sunt: pământul de țelină, mrania, turba, pământul de grădină, composturile și nisipul (tab. 5.3.).

În vederea folosirii acestora la efectuarea diferitelor amestecuri (tab. 5.4.), cu excepția turbei, celelalte pământuri trebuie să fie cernute și dezinfectate.

Dezinfectarea amestecurilor de pământ se face cu aburi sau pe cale chimică, folosind la 1 m^3 amestec: Vapam 400-500 cm^3, Ditraopex 200-250 cm^3 (timp de pauză de 18-20 zile) sau Nemagon 200 g (timp de pauză de 7 zile).

Tabelul 5.3

Principalele caracteristici ale pământurilor folosite la producerea răsadurilor

(date după Indrea, 1974)

Pământ	Faza (%)			kg/m^3	pH	Modul de obținere
	solidă	lichidă	gazoasă			
Pământ de țelină	66	31	3	1000-1100	6,5-8,0	Prin descompunerea brazdelor de țelină (6-12 luni)
Mraniță	38	50	12	750-850	6,5-7,5	Prin descompunerea gunoiului de grajd (2-3 ani)
Turbă brună, de turbării înalte	15	52	33	160-250	3,5-5,0	Extragerea din turbării și mărunțire
Turbă neagră (turbării joase)	22	59	19	300-500	6,0-8,0	Extragerea din turbării și mărunțire
Pământ de grădină	-	-	-	1000-1100	6,0-7,5	Ridicarea unui strat gros de 15 cm de pe un teren cultivat cu leguminoase, fertilizat
Compost	46	48	6	900-950	6,5-7,5	Descompunerea resturilor organice (3-5 ani)
Nisip	60	30	10	1100-1300	-	Extragerea din albia râurilor
Pământ de frunze	-	-	-	500-600	acid	Descompunerea frunzelor de foioase (2-3 ani).

Condițiile de microclimat care trebuie realizate în spațiile pentru producerea răsadurilor sunt prezentate în tab. 5.7.

Tabelul 5.7

Microclimatul ce trebuie realizat în spațiile destinate producerii răsadurilor de legume

Specia	Perioada	Temperatura (°C)			Umiditatea relativă (%)	Intensitatea aerisirii
		zile senine	zile noroase	noaptea		
Tomate	în substrat	20-22	20-22	20-22	-	-
	de la semănat la răsărire	22-24	22-24	22-24	50-65	moderată
	prima săptămână după răsărire	14-16	12-13	10-12	50-65	puternică
	până la repicat	18-20	16-18	14-16	50-65	moderată
	după repicat	20-22	16-18	14-16	50-65	moderată
	etapa de călire*	10-12	10-12	10-12	50-65	puternică
Ardei, vinete	în substrat, la semănat	22-24	22-24	22-24	-	-
	de la semănat la răsărire	25-28	25-28	25-28	70-75	slabă
	prima săptămână după răsărire	15-17	14-16	14-15	70-75	moderată
	până la repicat	20-24	18-20	16-18	70-75	moderată
	după repicat	22-24	19-21	16-18	70-75	moderată
	etapa de călire*	12-14	12-14	12-14	70-75	puternică
Castraveți, dovlecei, pepeni	în substrat	24-26	24-26	24-26	-	-
	de la semănat la răsărire	26-28	26-28	26-28	80-90	slabă
	prima săptămână după răsărire	18-20	16-18	16-17	80-90	moderată
	până la repicat	22-24	20-22	18-20	80-90	slabă
	după repicat	22-26	20-22	18-20	85-95	slabă
	etapa de călire*	18-20	16-18	16-18	80-90	moderată
Varză, conopidă, salată	semănat la răsărire	18-20	18-20	18-20	-	-
	7 zile după răsărit	10-12	9-11	8-10	70-75	puternică
	până la repicat	12-16	10-12	10-12	70-75	puternică
	după repicat	14-18	12-14	10-12	70-75	puternică
	etapa de călire*	8-10	8-10	8-10	70-75	foarte puternică

* La răsadurile pentru culturile în seră nu se face călirea

Asigurarea regimului corespunzător de lumină la producerea răsadurilor se poate realiza prin măsuri de îmbunătățire a regimului de lumină (spălarea geamurilor, asigurarea unei desimi optime etc.) și prin măsuri de micșorare a intensității luminii (cretizarea pereților și acoperișului serelor, folosirea rogojinilor în perioada de repicare a răsadurilor în răsadnițe etc.).

Prin aerisire se reglează regimul de gaze (atenție deosebită trebuie acordată la producerea răsadurilor în construcții cu substratul încălzit pe cale biologică, când apare fermentarea gunoiului se degajă CO_2 și amoniac).

Umiditatea în substrat se asigură prin udări moderate, acestea trebuie să se mențină (după răsărire și repicare) la 65-75% din c.a.t. Excesul de umiditate favorizează atacul unor boli criptogamice și duce la obținerea răsaduri de calitate inferioară.

În perioada de producere a răsadurilor se aplică 1-2 fertilizări faziale (tab. 5.8.).

Combaterea buruienilor se face prin plivit manual (ori de câte ori este nevoie) sau chimic (tab. 5.9.).

Când , datorită condițiilor climatice nefavorabile, nu pot fi respectate epocile de plantare a răsadurilor și există pericolul alungirii lor, se recurge la folosirea substanțelor retardante (Cycocel 0,1% - 1 litru la 10 m^2 , pentru tomate și ardei sau Alar 85 PS 0,3% - 1,5 litri/ m^2 .

Atenție deosebită se acordă combaterii agenților patogeni și dăunătorilor (tab. 5.10).

Calitatea răsadurilor. Un răsad de calitate bună pentru plantat trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să fie scurt și neîmbătrânit, cu internodii scurte, viguros și cu un sistem radicular bine dezvoltat; să fie sănătos, cu o culoare verde închis, caracteristică speciei și cu nuanță violacee, mai ales spre colet; la tomate, ardei și vinete să aibă muguri floriferi în faza de buton; la speciile din familia Cucurbitaceae să prezinte 3-4 frunze adevărate bine formate; la cele din grupa verzei să aibă 5-6 frunze adevărate bine formate.

Calitatea răsadurilor depinde de tehnologia aplicată dar este influențată și de perioada când acestea sunt produse.

Plantarea răsadurilor de legume se impune optimizată sub raportul epocii și a modului de execuție. Epoca depinde de specie, sistemul de cultură și scopul urmărit (tab. 5.11).

Distanțele de plantare se stabilesc în funcție de habitusul plantelor și starea de fertilitate a solului, având drept scop asigurarea unor producții corespunzătoare. Schemele de plantare vor fi prezentate în tehnologia fiecărei culturi.

Tabelul 5.4

Amestecurile de pământ folosite la producerea răsadurilor*

Specia	Rețeta	Amestecuri de pământ (% din volum)												
		M	Ț	T	N	M	Ț	T	N	M	Ț	T	N	B
		semănat				repicat în pat				repicat în cuiburi				
Tomate	I	50	25	-	25	50	40	-	10	10	30	40	20	-
	II	30	20	40	10	30	20	30	20	50	30	-	15	5
	II	-	25	50	25	50	30	-	20	30	40	20	10	-
Ardei și pătlăgele vinete	I	40	50	-	10	40	50	-	10	40	20	30	10	-
	II	40	40	-	20	30	30	10	10	30	20	40	10	-
	III	-	30	60	10	10	30	50	10	10	20	65	5	-
	IV	-	40	40	20	40	10	40	10	20	20	55	5	-
Castraveți, pepeni	I	40	40	-	20	40	40	10	10	30	20	40	10	-
	II	50	25	-	25	30	20	20	20	20	20	50	5	5
	III	30	20	30	20	20	30	20	20	30	10	50	10	-
	IV	-	25	50	25	50	30	20	20	30	40	20	10	-
Varză, conopidă, salată	I	50	25	-	25	50	25	25	25	20	20	50	5	5
	II	30	20	40	10	40	10	10	10	-	20	60	20	-
	III	-	25	50	25	50	30	20	20	30	30	30	10	-

*Prelucrare după diverși autori: M – mraniță; Ț – pământ țelină; T – turbă; N – nisip; B – balegă de bovine

Grosimea stratului este de: 6-7 cm (în sere și în solarii neîncălzite) și la 10-12 cm în răsadnițe, solarii și sere solar cu substratul încălzit pe cale biologică, pentru semănat (când răsadul se repică); 13-14 cm pentru repicat și semănat rar (fără repicarea răsadurilor).

Materialele termogene (biocombustibilii) folosite pentru încălzirea răsadnițelor, solariilor și a serelor solar sunt: gunoiul de cabaline, gunoiul de bovine și mai rar gunoiul de ovine, gunoiul de suine, paiele și pleava, rumegușul de lemn etc.

Aceste materiale trebuie să fie procurate din timp și păstrate până la folosire. Înainte de amenajarea patului cald gunoiul de grajd trebuie să pornească în fermentație și în acest scop se pune în platforme de incinerare, cât mai afânat (late de 2 m, înalte de 1,5 m și lungimea după nevoie).

Cantitatea de biocombustibil necesară depinde de numărul răsadurilor care trebuie produse, modul de producere (repicat sau nerepicat) și grosimea patului cald (tab. 5.5.)

Tabelul 5.5

Consumul de biocombustibil la diferite tipuri de răsadnițe

Tipul de răsadnițe	Grosimea patului cald (cm)	Volumul de material necesar la m^2 răsadniță (m^3)	Consumul specific (t/m^2) răsadniță	
			gunoi de cabaline	gunoi de bovine+paie
De suprafață cu o pantă	70	1,10	0,44	0,50
	60	0,96	0,38	0,43
	50	0,80	0,32	0,36
	40	0,63	0,25	0,28
De suprafață cu două pante	70	1,00	0,40	0,46
	60	0,88	0,35	0,40
	50	0,73	0,29	0,33
	40	0,58	0,23	0,26
Îngropate cu o pantă	50	0,73	0,29	0,33
	40	0,58	0,23	0,26
	30	0,45	0,18	0,20

Pregătirea construcțiilor pentru producerea răsadurilor. Se va ține cont de specificul bazei materiale folosite, lăsându-se următoarele măsuri:

- în cazul serelor înmulțitor se vor efectua următoarele lucrări: revizia tehnică și reparațiile curente; mobilizarea solului; mărunțirea solului și dezinfecția acestuia și a scheletului;
- la solariile încălzite biologic: verificarea scheletului; montarea foliei; dezinfecția solului; introducerea biocombustibilului; urmărirea temperaturii; așezarea substratului;
- la solariile simple: verificarea scheletului; montarea foliei; afânarea solului; așezarea substratului;
- în cazul răsadnițelor cu încălzire biologică; confecționarea de noi tocuri și rame de aerisire, repararea celor vechi, dezinfectarea tocurilor și a ramelor; așezarea patului cald; instalarea tocurilor; acoperirea lor cu rame; introducerea amestecului nutritiv.

Producerea răsadurilor de plante legumicole reprezintă o verigă tehnologică importantă care cuprinde: semănatul, repicatul și lucrările de îngrijire.

Semănatul pe pat nutritiv se face manual, prin împrăștiere sau în rânduri, repartizând semințele cât mai uniform. După terminarea acestei lucrări, semănătura se acoperă cu un strat de 0,5 cm mraniță sau amestec nutritiv, se tasează, se udă, se etichetează și în cazul producerii răsadurilor în sere și solarii se acoperă cu folie de polietilenă care se înlătură în momentul în care plantele încep să răsară. Pentru producerea răsadurilor necesare înființării culturilor în sere se poate semăna și direct în ghivece sau lădițe. Necesarul de sămânță este prezentat în tab. 5.6.

La producerea răsadurilor în solarii și sere solar (fără încălzirea substratului) se poate semăna și mecanizat cu semănătoarea SRS-12.

Tabelul 5.8

Fertilizarea fazială a răsadurilor de plante legumicole*

Specia	*Fertilizarea*	Momentul aplicării	Proporția de fertilizanți în soluție (%)					Concentrația soluției (%)	Cantitatea de soluție (l/m²)
			azotat de amoniu	superfosfat	sulfat de potasiu	sulfat de magneziu	borax		
Tomate**	I	la 10 zile de la repicat	0,05	0,30	0,30	-	-	0,65	4-6
	II	la 10-20 zile de la prima	0,10	0,80	0,20	0,02	0,02	1,14	6-8
Ardei	I	la 15 zile de la repicat	0,10	0,20	0,20	-	-	0,50	3-4
	II	la 15 zile de la prima	0,16	0,40	0,20	0,02	0,02	0,80	5-6
Pătlăgele vinete	I	la 20 zile de la repicat	0,10	0,20	0,20	-	-	0,50	5-6
	II	la 10 zile de la prima	0,10	0,30	0,40	-	0,04	0,80	6-8
Castraveți, pepeni, dovlecei	I	la 6-8 zile de la repicat	must de gunoi de grajd sau urină					1,00	3-4
	II	la 10 zile de la prima	0,05	0,40	0,15	-	-	0,60	5-6

* Prelucrare după diverşi autori

** Fertilizarea I-a la tomate, ardei şi vinete se poate face şi cu îngrăşăminte foliare (F-411 când se constată insuficienţa azotului sau F-231 la insuficienţa fosforului) în concentraţie de 0,5%

Tabelul 5.9

Erbicidele folosite la producerea răsadurilor de legume *

Erbicidul (denumirea comercială)	Specia	Doza (g/cm³ sau m²)	Momentul aplicării	Buruieni distruse	
				M	D**
Devrinol 50WP	tomate, ardei	0,5	ppi	96,6	72,0
Dual 500 EC	tomate	1,0	ppi	99,3	66,6
	ardei, vinete	0,8	ppi		
Dymid 80 WP	tomate	1,0	pré	97,7	36,5
	ardei, vinete	0,8	pré		
Enide	tomate	1,2	pré	92,0	45,0
	ardei, vinete	1,0	pré		
Paarlan 72 EC	tomate	0,2	ppi	85,0	43,5
Sencor 70 WP	tomate	0,05	pré post	89,1	85,0
	ardei	0,03	pré		
Galex 500 EC	tomate	1,2	pré	99,0	96,5
	ardei	1,0	pré		
Trefmyd 24 WP	tomate, ardei	0,5	ppi	78,2	62,1
	varză	0,4	ppi		

* Prelucrare după Dumitrescu M. şi colab., 1978

** M – monocotiledonate; D – dicotiledonate; determinările s-au făcut la cca. 45 zile de la aplicarea erbicidelor la răsadurile nerepicate şi după 30 zile de la repicare, la răsadurile repicate pe pat nutritiv

Metoda de plantare. Plantarea răsadurilor se poate face manual, semimecanizat sau mecanizat. Plantarea manuală se face cu plantatorul, pentru răsadurile nerepicate sau în gropi deschise cu săpăliga, în cazul răsadurilor produse în cuburi nutritive sau în ghivece.

Plantarea mecanizată se face cu ajutorul maşinii de plantat răsaduri (MPR-5). În cazul plantării semimecanizate, şanţurile de plantat sunt deschise de brăzdarele maşinii de plantat răsaduri, răsadul fiind introdus manual în aceste şanţuri.

Tabelul 5.6

Date tehnice privind producerea răsadurilor de legume

(după Dumitrescu M. şi colab., 1972)

Specia	Necesar de sămânță (kg) pentru obținerea răsadului destinat plantării unui ha cultură	Cantitatea de sămânță (g/m^2)	Suprafața necesară pentru semănat (m^2)	Răsaduri pe m^2 pentru repicat (buc)
Pentru culturi în câmp				
Ardei gras	0,8-1,0	14-18	50-70	1500-2000
Castraveți	0,700	6-8	90-115	300-350
Conopidă timpurie	0,300	10-12	30	1200-1300
Tomate timpurii	0,300	8-10	40	1200
Varză timpurie	0,300	10-12	30	1200-1300
Vinete	0,8-1,0	20-25	40	1200
Pentru culturi în solarii				
Tomate	0,25-0,3	8-10	30-35	
Ardei	0,5	10-12	30-40	
Vinete	0,5	12-15	30-40	
Castraveți	0,7	28	25	
Pepeni galbeni	0,8	40	20-22	
Salată	0,3-0,4	4-5	60-80	

Repicatul constă în scoaterea răsadurilor de la locul unde au vegetat de la răsărire şi repicarea lor (introducerea sistemului radicular în substratul nutritiv) la o distanță mai mare (între rânduri şi plante pe rând), în scopul asigurării unei suprafețe de nutriție mai mari ăi un regim de lumină mai bun. Lucrarea se poate face pe substrat nutritiv sau în diverse ghivece (cuiburi nutritive, ghivece din mase plastice, turbă, celuloză, hârtie specială şi chiar lut ars). Cu rezultate bune se pot folosi paletele elevatoare (fig. 5.3).

De regulă , repicatul răsadurilor se face când apare prima frunză adevărată (după 10 zile până la 18 zile de la răsărire), excepție fac răsadurile de castraveți şi pepeni galbeni (pentru culturile în sere) care se repică la 3-4 zile de la răsărire (când cotiledoanele au o poziție orizontală). Cu câteva ore înainte de repicare răsadurile se udă, pentru a se scoate cu pământ pe rădăcini.

Lucrările de întreținere aplicate răsadurilor se referă la: dirijarea factorilor de vegetație (căldură, lumină, gaze, umiditate, fertilizare facială) şi menținerea lor la nivel optim; combaterea buruienilor, răsărirea răsadurilor în cazul când acestea sunt produse pentru înființarea culturilor în sere, aplicarea substanțelor bioactive, combaterea bolilor şi a dăunătorilor, călirea răsadurilor înainte de plantare în solarii şi devreme în câmp.

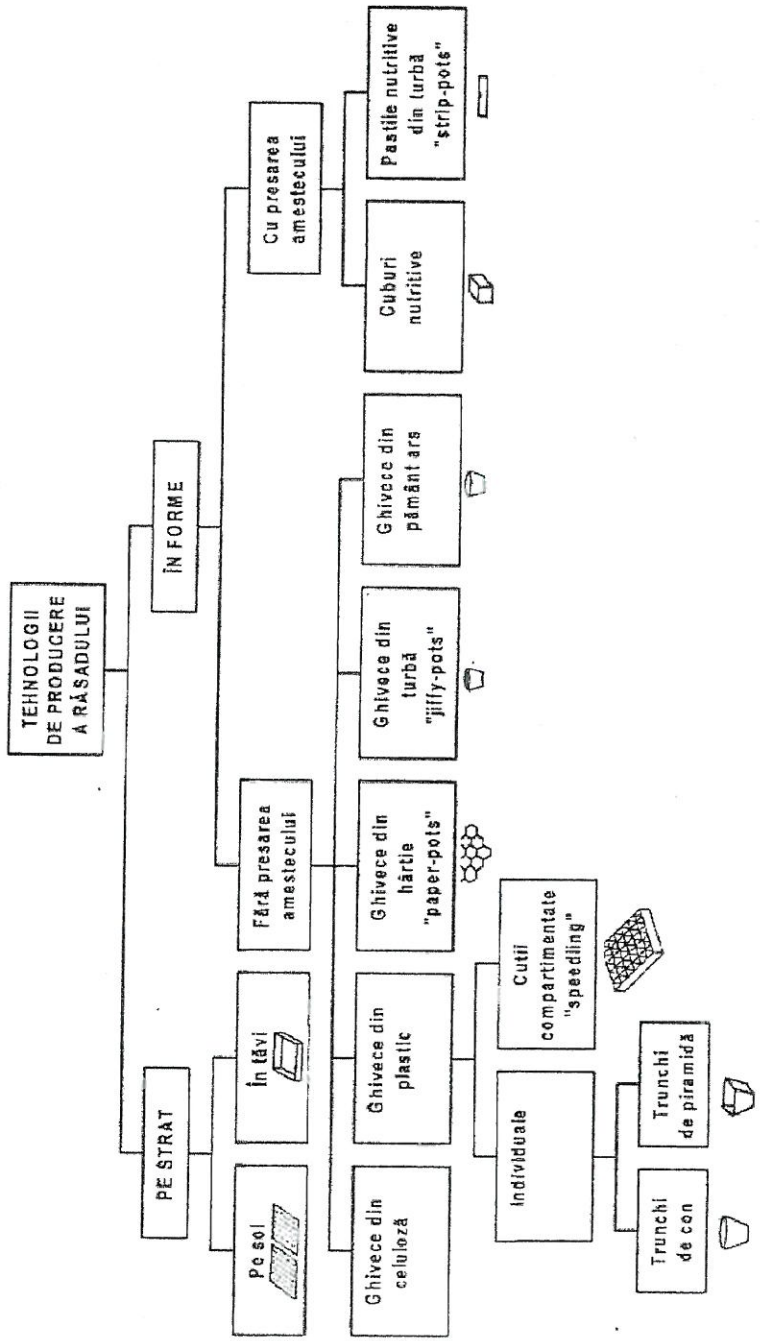


Fig. 5.3. Tehnologia de producere a răsadurilor de legume

(după Marienscu A., 1986)

Tabelul 5.10

Combaterea agenților patogeni și dăunători la răsaduri*

Perioada și specia la care face tratamentul	Agentul patogen sau dăunătorul	Produsul folosit	Concentrația (%)	Număr de tratamente	Observații
Răsărire-repicare (tomate, ardei, vinete, conopidă, salată)	Ciuperci de sol	Mycodifol 80 WP Merpafol combi 80 WP Captadin 50 PU	0,15 0,15 0,15	1-2	Pulverizarea fină a 20-25 l suspensie pe 100 m^2 semănătură
Repicare-plantare - Tratamente la sol (aceleași specii prezentate anterior) - Tratamente foliare (la vinete și tomate)	Ciuperci de sol	Mycodifol 80 WP Merpafol combi 80 WP Captadin 50 PU	0,2 0,2 0,2	1-2	Umectarea solului cu 2-3 zile înainte sau imediat după repicat, 4-5 l suspensie-m^2
	Alternarioza Septorioza	Dithan M-45 WP Perozin B-75 WP Policarbacin 80 WP Metiltiofanat 70 PU Bavistin 50 WP	0,2 0,3 0,2 0,05 0,05	2-3	Tratamente foliare preventive la interval de 7-10 zile
Ardei	Făinare	Sulf muiabil 80 PU	0,3		La semnalarea atacului
Castraveți	Făinare	Sulf muiabil 80 PU Bazleton 5	0,3 0,08		Idem
	Pătarea unghiulară Mana	Ridomil CU 48 WP Dithane M-45-80 WP Perozin B-75-WP	0,3 0,2 0,4	2-3	Tratamente preventive la interval de 7-10 zile
Varză, conopidă	Mana	Ridomil CU 48 WP Dithane M-45-80 WP Perozin B-75-WP Turdacupral 50 PU	0,3 0,2 0,4 0,4	2-3	Tratamente preventive la interval de 7-10 zile

Tabelul 5.10 (continuare)

Perioada și specia la care face tratamentul	Agentul patogen sau dăunătorul	Produsul folosit	Concentrația (%)	Număr de tratamente	Observații
Salată	Mana Putregaiul cenușiu și alb	Ronilan 50 WP Metiltiofanat 70 PU Bavistin 50 WP	0,05 0,05 0,05	1-2	Idem
Tomate, ardei, vinete, castraveți, varză, conopidă, salată	Afide Musculița albă	Sinoratox 35 EC Onevos 22 EC Divipan 100 EC Fernos 50 WP Karate 2,5 EC	0,1 0,2 0,05 0,05 0,04	1-2	Tratamente foliare la apariția dăunătorilor
Ardei, vinete, castraveți	Păianjenul roșu Păianjenul lat	Omite 57 EC Naoron 500 EC Plictran FL Cropotex 50 WP	0,1 0,1 0,08 0,05	1-2	Tratamente foliare la interval de 8 zile
Toate speciile	Coropișnița	Momeli din: - boabe de grâu, porumb, sfărâmate și umectate timp de 24 ore - fosfură de zinc - melasă sau ulei	 10 kg 0,5 kg 0,3 l		Momelile se încorporează la 2-3 în sol, în zonele cu atac

* Prelucrare după Răduică Șt. și colab., 1988

Tabelul 5.11

Termene diferențiate zonal pentru producerea și plantarea răsadurilor unor culturi legumicole

(după Butnariu H. și colab., 1993)

Cultura	Vârsta răsad (zile)	Perioada de semănat		Perioada de plantat	
		Zona I	Zona II	Zona I	Zona II
A. Legume în câmp					
Tomate timpurii	60	10-20.II	25.II-1.III	20.IV-1.V	5-10.V
Varză timpurie	50	5-15.II	25-30.II	1-15.IV	20-25.IV
Varză vară	40	17-20.III	25-30.III	1-10.IV	10-20.V
Ardei	60	10-20.II	25.II-5.III	20-30.IV	5-15.V
Vinete	60	25.II-10.III	5-10.III	5-20.V	15-20.V
Castraveți	30	20-30.III	5-1.IV	25.IV-5.V	10-15.V
Conopidă timpurie	50	5-15.II	25-30.II	1-15,IV	20-25.IV
B. Legume în solar					
Varză	50	5-15.I	20-30.I	5-15.III	20-25.III
Tomate	60-70	5-15.I	15-25.I	25.III-5.IV	5-15.IV
Ardei	65	18-28.I	25.I-5.II	5-15.IV	15-20.IV
Vinete	75	8-18.I	5-15.II	5-15.IV	20.IV-5:V
Castraveți	40	26.II-5.III	15-20.III	15-25.IV	1-10.V

5.4. Lucrările de îngrijire a culturilor legumicole

Lucrările de întreținere a culturilor legumicole sunt: lucrări cu caracter general (care se aplică la toate culturile legumicole) și lucrări cu caracter special (care se aplică numai la anumite culturi legumicole).

Lucrările cu caracter general sunt: combaterea crustei și afânarea solurilor; completarea golurilor; combaterea buruienilor; udarea culturilor; fertilizarea fazială; prevenirea și combaterea bolilor la anumite culturi legumicole.

Lucrările de combaterea crustei și afânarea solului, se aplică în toate fazele culturii, folosind diverse utilaje și unelte. Astfel, pentru distrugerea crustei, în intervalul de la semănat la răsărirea plantelor, se poate lucra cu grape ușoare, care nu pătrund adânc în sol sau se utilizează tăvălugul inelar (TI-3,5). După ce plantele au răsărit se folosesc cultivatoarele legumicole sau freza legumicolă. Pe suprafețe mici se folosesc unelte manuale (sape, săpăligi, unelte Wolf) sau prășitori cu tracțiune hipo.

Mulcirea solului cu diferite materiale organice (mraniță, gunoi de grajd semifermentat, paie, pleavă, rumeguș, turbă) sau cu folie de polietilenă de culoare închisă (fumurie sau neagră), hârtie specială etc., previne formarea crustei, respectiv

tasarea solului și împiedică dezvoltarea buruienilor.

Completarea golurilor constituie o lucrare de optimizare a desimii culturilor. La culturile înființate prin răsad, golurile se completează la 4-5 zile după plantare, folosind în acest scop răsaduri din același soi și de aceeași vârstă. În cazul culturilor înființate prin semănatul direct în câmp, golurile se completează cu sămânță preîncolțită sau la unele culturi cu plante rezultate la răsărirea rândurilor alăturate (tomate, salată, sfeclă etc.). La completarea golurilor cu semințe preîncolțite solul trebuie să fie suficient de umed. Când se completează golurile cu răsaduri sau plante rezultate din răsărire, se va uda fiecare plantă cu care s-a completat golul.

Combaterea buruienilor se face prin metode preventive cât și curative. Preventiv buruienele se combat prin: rotația și succesiunea judicioasă a culturilor; utilizarea de semințe sănătoase, neinfestate cu semințe de buruieni; lucrarea rațională a solului; folosirea în cadrul asolamentului a culturilor care concurează mai bine buruienele etc.

Curativ buruienele se combat prin plivit, prășit și erbicidat.

Plivitul se efectuează când buruienele sunt încă mici și solul suficient de umed, pentru ca acestea să se smulgă ușor.

Prășitul se efectuează manual sau mecanizat (fig. 5.4.)

Erbicidarea culturilor legumicole trebuie asociată cu celelalte măsuri de luptă integrată împotriva buruienilor. Erbicidele folosite pentru combaterea buruienilor sunt prezentate în tab. 5.12.

Udarea culturilor impune soluționarea optimă, diferențiată, în funcție de cultură și specificul local, necesarul de apă pentru plantele legumicole (vezi subcap.3.4).

Fertilizarea fazială are drept scop completarea cerințelor plantelor pentru anumite elemente nutritive (vezi sub cap. 3.5.3.).

Prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor. Pentru obținerea unor producții corespunzătoare trebuie să se mențină plantele sănătoase de la răsărire până la încheierea perioadei de vegetație. Măsurile prin care se pot proteja plantele împotriva agenților patogeni pot fi preventive și curative.

Măsurile preventive se referă la: folosirea soiurilor cu rezistență genetică la boli și dăunători; aplicarea unei rotații raționale a culturilor; aplicarea unei agrotehnici superioare care să distrugă buruienele și să creeze condiții bune pentru creșterea viguroasă a plantelor de cultură; instituirea unui regim sever de igienă fitosanitară etc.

Măsurile curative cuprind tratamentele aplicate culturilor care trebuie să se aplice la 3-4 zile de la avertizare. Un rol important în cadrul măsurilor preventive ăi de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor, revin metodelor nechimice, cu accent deosebit pe cele biologice.

Pentru combaterea simultană a bolilor și dăunătorilor se folosesc soluții de insectofungicide (amestec de un insecticid cu un fungicid), ținându-se cont de compatibilitatea lor.

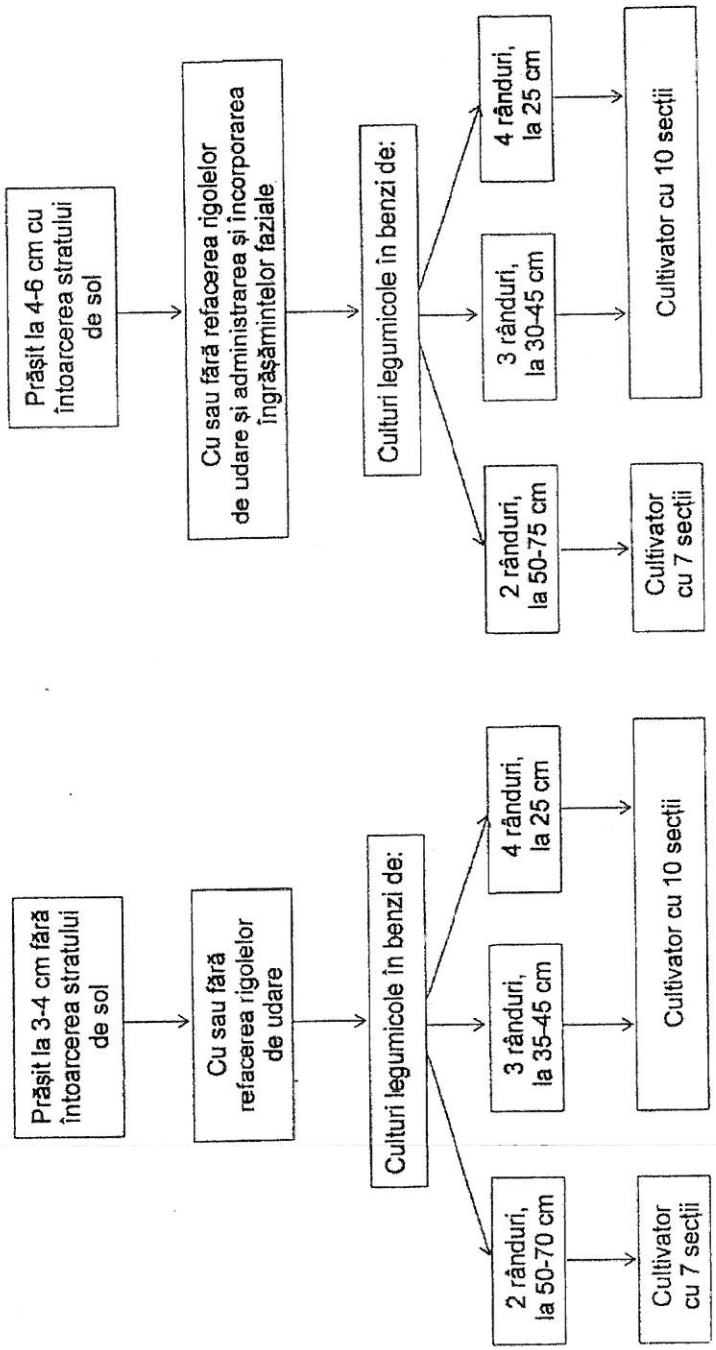

Prăşit la 4-6 cm cu întoarcerea stratului de sol
Cu sau fără refacerea rigolelor de udare şi administrarea şi încorporarea îngrăşămintelor faziale
Culturi legumicole în benzi de:
4 rânduri, la 25 cm
3 rânduri, la 30-45 cm
2 rânduri, la 50-75 cm
Cultivator cu 10 secţii
Cultivator cu 7 secţii
Prăşit la 3-4 cm fără întoarcerea stratului de sol
Cu sau fără refacerea rigolelor de udare
Culturi legumicole în benzi de:
4 rânduri, la 25 cm
3 rânduri, la 35-45 cm
2 rânduri, la 50-70 cm
Cultivator cu 10 secţii
Cultivator cu 7 secţii

Fig 5.4 Tehnologia de mecanizare a lucrării de prăşit, afânat şi refăcut rigole, în culturile legumicole (după Marinescu, A., 1989)

Tabelul 5.12

Erbicide utilizate pentru combaterea buruienilor din culturile legumicole
(după Butnariu H. şi colab., 1993)

Produsul		Culturile la care se aplică	Doza la ha	Buruieni combătute
Denumirea comercială	**Denumirea substanţei active**			
A. Erbicide cu aplicare ppi				
Treflan 24 EC	Trifluralin 24%	Ardei, ceapă din arpagic, conopidă, fasole, morcov, tomate, usturoi, varză, vinete.	3-5 l	Monocotiledonate şi unele dicotiledonate
Triflurom 48 EC	Trifluralin 480 g/l	Ceapă din arpagic, fasole, tomate, varză	1,5-2 l	Monocotiledonate şi parţial dicotiledonate
Ro-Neat 72 EC	Cicloat	Spanac, sfeclă roşie	4-6 l	Idem
B. Erbicide cu aplicare pre				
Satecid	Propacor 65 PU	Ceapă, ceaclama, arpagic	6-8 kg	Dicotiledonate
Gesagrad 50 WP	Prometrin 30%	Cartof, morcov, ţelină, ceapă prin arpagic, pătrunjel	3-5 kg	Mono şi dicotiledonate
C. Erbicide cu aplicare post				
Basagran 48 EC	Bentazon	Ceapă prin arpagic, fasole, usturoi, mazăre	1,5-3 kg	Dicotiledonate
Fusilade 25 W	Fluaziflop-butyl	Tomate, ceapă, fasole, castraveţi, morcov, ardei	2-4 l	Monocotiledonate
D. Amestecuri de erbicide post în amestec				
Fusilade+Afalon 50 WP	Fluaziflop-butyl Linuron 25%+ monolinurom 25%	Ceapă, prin arpagic, morcov, ţelină, păstârnac, pătrunjel, usturoi	2 l	Mono şi dicotiledonate

Alegerea produselor fitofarmaceutice se face în prima parte a perioadei de vegetaţie ţinând cont de eficacitate, iar în perioada recoltării în funcţie de remanenţă şi toxicitate.

Unele insectofungicide folosite pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor în tehnologia cultivării legumelor sunt prezentate în tab. 5.13.

Tabelul 5.13

Unele insectofungicide utilizate în legumicultură

Produsul	Doza, concentrația	Agentul patogen sau dăunătorul combătut
a) Fungicide		
Afugan 30 EC	0,05-0,1 %	*Leveillula taurica, Sphaeroteca fuliginea*
Aliette	0,4 %	*Phytophthora capsici. Ph.infestans*
Bayleton 5 WP	0,15-0,2 %	*Sphaeroteca fuliginea*
	0,25 %	*Leveillula taurica*
Bavistin 50 WP	0,05-0,1%	*Botrytis cinerea, Cladosporium fulvum, Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici, Verticilium dahlie, V.albo-atrum, Didymella lycopersici, Colletotrichum lagenarium, Alternaria solani, Septoria lycopersici*
Benlate	0,05-0,1 %	*Didymella lycopersici, Fusarium oxysporum, f.solani, Colletotrichum lindemuthianum, C.lagenarium, Sclerotinia sclerotiorum, Cladosporium fulvum, Isariopsis griseola, Verticilium dahliae.*
Bravo 500	0,4 %	*Botrytis cinerea, Cladosporium fulvum, Phytophthora infestans, Didymella lycopersici.*
Captan 50 PU	0,2 %	*Phytophtora infestans, Alternaria solani, Cladosporium fulvum, Septoria lycopersici, Colletotrichum lindemuthianum, Pseudoperonospora cubensis, Peronospora destructor*
Cobox	0,5 %	*Phytophtora infestans, Septoria lycopersici, Corynebacterium michiganense, Xanthomonas phaseoli.*
Cooper nordox	0,5 %	Idem Cobox
Derosal	0,05-0,1 %	Idem Bavistin
Dithane M-45 OPU	0,2	*Phytophtora infestans, Corynebacterium michiganense, Septoria lycopersici, S.apiicola, Alternaria solani, Cladosporium fulvum, C.cucumerinum, Colletotrichum lindemuthianum, Alternaria cucumerina, A.brassicae, A.brassicola.*
Euparen 50 PU	0,15-0,2 %	*Alternaria solani, Botrytis cinerea, Cladosporium fulvum, Colletotricum lindemuthianum, Sclerotinia sclerotiorum.*
Kocide 101 PU	0,5	*Xanthomonas phaseoli, X.campestris, Pseudomonas phaseolicola, P.tomato, P.maculicola.*
Maconil 80 PU	0,2 %	*Alternaria solani, Septoria lycopersici, Cladosporium fulvum*
Metoben 70 PU	0,05-0,1 %	*Fusarium oxysporum, Verticillium dahliae, Verticillium albo-atrum*
Morestan 25 PU	0,05 %	*Sphaerotheca fuliginea, Leveillula taurica, Erysiphe polygoni, E.cichoracearum*
Milcurb	0,1 %	Idem Morestan
Mycodifol 80 WP	0,2 %	*Phytophthora parasitica, P.capsicii, Botrytis cinerea, Didymella lycopersici.*
Nimrod CE	0,1 %	Idem Morestan
Previcur N	0,15-0,25 %	*Peronospora destructor, Pseudoperonospora cubensis, Bremia lactucae*

Tabelul 5.13 (continuare)

Rovral 50 PU	0,1-0,2 %	*Alternaria solani, Botrytis cinerea, Sclerotinia sclerotiorum, Cladosporium fulvum.*
Ridomil Zn 72 PU	0,25	*Petronospora destructor, P.capsici.*
Turdacupral 50 PU	0,5%	*Septoria lycopersici, Phytophthora infestans, Alternaria solani.*
b) insecticide		
Actellic 50 EC	1,4 l/ha	*Leptinotarsa decemlineata*
	0,1 %	*Trialeurodes vaporariorum, Cerosipha gassypii, Brevicoryne brassicae, Myzodes persicae*
Carbetox	0,3-0,4 %	*Pieris brassicae, Delia brassicae*
Divipan 100 EC	0,05 %	*Trialeurodes vaporariorum, Cerosipha gassypii, Brevicoryne brassicae*
Fernos 50 WP	0,05 %	*Cerosipha gossypii, Myzodes persicae, Macrosiphon solani, M.euphorbiae*
Hostathion 40 EC	0,1 %	*Plutella maculipennis, Tetranychus urticae*
Metation 50 EC	0,1 %	*Trialeurodes vaporariorum, Myzodes persicae, Macrosiphon solani, M.euphorbiae, Depressaria nervosa*
Omite 57 EC	0,1%	*Tetranycus urticae*
Orthene 75 PS	0,1%	*Trialeurodes vaporariorum*
Padan 50 DP	0,1%	*Leptinotarsa decemlineata, Chloridea spp.*
Permasect 25EC	0,02%	*Trialeurodes vaporariorum*
Ripcord 40 EC	0,01%	*Myzodes persicae, Trialeurodes vaporariorum, Leptinotarsa decemlineata*
Sinoratox 35 EC	0,15%	*Delia brassicae, Myzodes persicae,Aethes williana*
Sumithion 50 EC	0,1%	*Plutella maculipennis, Pieris brassicae*
Sintovur 1	1,5l/ha	*Tetranycus urticae*
Ultracid 40 EC	0,08%	*Trialeurodes vaporariorum*
	0,1%	*Leptinotarsa decemlineata*
Unden 50 WP	0,15%	*Leptinotarsa decemlineata*
Vapona 48 EC	0,1%	*Aethes williana, Trialeurodes vaporariorum,Cerosipha gossypii, Myzodes persicae*
	0,2%	*Leptinotarsa decemlineata*
Valmit T-EC	0,2%	*Tetranycus urticae*
Zolone 35 EC	0,15-0,2%	*Delia brassicae, Tetranychus urticae, Myzodes persicae*

*) Prelucrare după diverşi autori

Lucrările cu caracter special sunt: răritul plantelor; bilonatul şi muşuroitul; susţinerea plantelor; copilitul; cârnitul; ciupitul; tratarea cu substanţe bioactive; înălbirea (etiolarea) organelor de consum; protejarea culturilor împotriva brumelor; combaterea grindinii. La culturile protejate se aplică şi defolierea şi polenizarea suplimentară.

Răritul plantelor se efectuează la culturile înfiinţate prin semănat direct în câmp şi are ca scop asigurarea unui spaţiu de nutriţie şi vegetaţie pentru fiecare plantă cât mai aproape de cel optim. Lucrarea se efectuează în două etape: buchetatul şi răritul propriu-zis, care se execută manual, smulgându-se din fiecare buchet plantele mai slab dezvoltate. Deoarece la rărit se consumă forţă de muncă se preconizează

efectuarea răritului mecanic, cu maşini speciale (Wanten, P-921) şi mai ales utilizarea la semănat a semănătorilor de precizie, folosind norma corect stabilită de seminţe la ha. În cazul seminţelor mici se recomandă drajarea lor şi apoi însămânţarea bob cu bob.

Bilonatul şi muşuroitul se aplică la plantele legumicole de la care se consumă tuberculii şi rădăcinile tuberizate, creându-se condiţii mai favorabile de creştere a tuberculilor şi protecţie rădăcinilor de morcov car depăşesc suprafaţa solului şi se asigură o rezistenţă sporită a plantelor la acţiunea vânturilor (în special la culturile semincere).

Susţinerea plantelor se aplică la speciile la care tulpinile nu se pot menţine în poziţie verticală datorită înălţimii (lungimii) mari a tulpinilor plantelor şi lipsei în structura anatomică a acestora a unor ţesuturi mecanice care să asigure rigiditatea tulpinilor.

Susţinerea plantelor se realizează cu tutori (araci) sau spalier. Tutorii pot fi fixaţi individual sau grupaţi sub formă de piramidă (câte 3-4 bucăţi). Spalierul poate fi cu una sau mai multe sârme. La culturile din sere şi solarii plantele se susţin cu sfori, câte una pentru tomate, castraveţi şi pepeni galbeni sau 3-4 pentru ardei gras şi pătlăgele vinete.

Copilitul constă în suprimarea ramificaţiilor laterale (copilii) de pe tulpina principală la tomate sau a lăstarilor de la baza plantelor semincere. Copilii se îndepărtează din momentul apariţiei lor până când cel mult 10 cm lungime.

La culturile de tomate timpurii în câmp şi la cele din sere şi solarii copilitul se face radical. La culturile de tomate (soiuri cu creştere nedeterminată), pe lângă tulpina principală se mai lasă 1-2 copili. Soiurile cu creştere determinată şi plantele din culturile pentru industrializare nu se copilesc. La culturile de ardei gras şi pătlăgele vinete protejate se conduc cu 3-4 braţe de rod.

Cârnitul constă în suprimarea vârfului de creştere al tulpinii principale, în scopul opriri creşterii plantelor în înălţime şi dirijarea hranei către fructe, favorizând creşterea şi maturarea acestora. La culturile de tomate timpurii cârnitul se execută după 3-4 inflorescenţe, iar la cele de toamnă, aceeaşi lucrare se efectuează cu 2-3 săptămâni înainte de căderea brumelor timpurii de toamnă. La culturile din câmp cârnitul se aplică mai rar la ardei, pătlăgele vinete, castraveţi şi pepeni (în special la culturile semincere).

La culturile din sere această lucrare se efectuează cu 45-50 de zile înainte de desfiinţarea culturii respective. La culturile din solarii, tomatele se cârnesc după 3-4 inflorescenţe la ciclul scurt sau după 8 inflorescenţe la ciclul prelungit. Pătlăgelele vinete se cârnesc cu 30 zile înainte de desfiinţarea culturii, îndepărtându-se vârfurile de creştere la cele 3-4 braţe de rod.

Ciupitul se efectuează în special la soiurile de castraveţi, cultivate în câmp, care fructifică pe ramificaţii de ordin superior. Această lucrare se aplică la răsaduri, când se ciupeşte vârful după 3-4 frunze adevărate şi la plantele din câmp când se ciupesc tulpina principală (după 3-4 frunze) şi ramificaţiile de ordinul I (după 4-6

frunze). Lucrarea se poate evita prin tratarea culturilor cu Ethrel.

Defolierea sau înlăturarea de pe plante a frunzelor îmbătrânite, trecute de faza echilibrului funcţional activ, în etapa bilanţului negativ, treptat, până la nivelul etajelor de fructificare cu rodire epuizată. De asemenea, se elimină frunzele bolnave, înlăturându-se în acest fel focarele de infecţii cu agenţi patogeni. Prin această lucrare se realizează o secreţie mai bună şi o iluminare corespunzătoare a plantelor. Se aplică la culturile protejate de legume (în special la cele din sere).

Tratarea cu substanţe bioactive se face cu scopul de a accelera sau inhiba unele procese fiziologice. Substanţele bioactive folosite în tehnologia de cultivare a plantelor legumicole au efect: stimularea germinării seminţelor; prevenirea alungirii răsadurilor, accelerarea ritmului de creştere şi dezvoltarea plantelor; modificarea raportului între sexe (tab. 2.3).

Înălbirea (etiolarea) organelor de consum se efectuează pentru îmbunătăţirea calităţii produselor legumicole care se consumă etiolate. Se aplică la sparanghel, praz, cicoare, ţelină pentru peţioluri, conopidă, cardon etc. Se realizează prin bilonare sau muşuroaie, prin folosirea a diferite materiale organice sau sintetice, care împiedică sau reduc accesul luminii naturale la părţile comestibile.

Protejarea culturilor împotriva brumelor se realizează cu ajutorul perdelelor de fum, rezultate prin arderea brichetelor fumigene (10-12 bucăţi-ha) şi a resturilor organice (gunoi păios, 50 grămezi-ha). Se pot folosi şi anvelope uzate. Bruma poate fi prevenită prin irigare, cu norme de 150 m^3-ha, premergător zilelor cu brume anunţate prin prognoză meteorologică, realizându-se un plus de 4-6°C faţă de zonele neirigate etc.

Combaterea grindinii Culturile se protejează cu plase din material plastic, sau se lansează rachete antigrindină. În cazul în care culturile sunt afectate de grindină, se înlătură părţile de plantă afectate în proporţie mai mare şi se tratează cu fungicide.

5.5. Recoltarea, condiţionarea şi valorificarea producţiei legumicole

Recoltarea este operaţiunea care marchează trecerea legumelor din sfera producţiei în ce a circulaţiei şi consumului. Recoltarea legumelor cuprinde două aspecte principale şi anume: organizarea recoltării şi tehnologia de recoltare.

De buna organizare a acestei lucrări şi alegerea momentului optim de recoltare depind menţinerea calităţii, valorii comerciale şi alimentare, durata de păstrare şi de prelucrare industrială a produselor legumicole.

Tehnologia de recoltare se referă la: stabilirea gradului de maturare la care trebuie făcută recoltarea; momentul optim de executare a lucrării şi tehnica de recoltare.

Gradul de maturare la care se face recoltarea se exprimă prin: mărime, culoare, frăgezime, conţinutul în apă, zaharuri, aciditate etc. După natura şi destinaţia produselor se utilizează următoarele noţiuni legate de gradul de maturare: maturitatea

fiziologică, maturitatea de consum, maturitatea comercială şi maturitatea tehnică sau industrială.

Momentul efectuării recoltării se referă la starea vremii prielnice pentru efectuarea acestei lucrări. În general, se apreciază că recoltarea se poate face: primăvara până la orele 11-12 şi după ora 15; vara până la orele 10-11 şi după ora 17; toamna până la orele 12-13 şi după orele 15. În zilele în care temperatura maximă nu depăşeşte 15°C se recoltează toată ziua. Recoltarea se începe după ce s-a ridicat roua. Imediat după recoltare legumele se vor adăposti (sub umbrare, şoproane, depozite).

Tehnica recoltării este determinată de anumite caracteristici ale produselor (gradul de perisabilitate şi dinamica apariţiei producţiei). Momentul optim de recoltare a produselor legumicole este prezentat în tab. 5.14.

Tabelul 5.14

Momentele optime de recoltare la unele produse legumicole*

(după Butnariu H. şi colab., 1993)

Specia		Momentul de recoltare
Morcov, pătrunjel pentru rădăcini, păstârnac, ţelină pentru rădăcini, sfeclă roşie		Rădăcinile sunt tinere, parţial dezvoltate (pentru consum vara) şi când rădăcinile ajung la dimensiunile normale (pentru consum tomna şi iarna)
Ridichi de lună		Au ajuns la mărimea şi culoarea specifică soiului. Nu se recoltează rădăcinile: mici, cele spongioase şi care au început să emită tulpini florifere
Varză albă: timpurie şi de vară		Căpăţânile sunt suficient de formate şi îndesate (recoltare selectivă)
Varza de Bruxelles		Verzişoarele au atins mărimea normală (recoltare în reprize)
Conopida		Inflorescenţele au atins mărimea normală şi sunt compacte
Gulii şi gulioare		Au atins mărimea normală; gulioarele se recoltează selectiv
Tomate pentru	consum imediat sau industrializare	S-au colorat aproape în întregime sau complet
	export	Au diverse nuanţe de verde sau sunt verzi albicioase cu o pată de culoare roz în jurul punctului pistilar
Ardei gras, gogoşar, lung, iute şi pentru boia		Fructele au mărime şi culoare specifică
Pătlăgele vinete		Fructele au mărimea normală, culoarea specifică soiului, pulpa elastică, seminţele tinere
Castraveţi		Fructele în diferite stadii de dezvoltare , cu pulpa fragedă, culoare specifică, seminţe neformate sau în curs de formare
Pepeni galbeni		Coaja fructului cu culoare specifică soiului, culoarea, aroma, gustul şi suculenţa pulpei sunt specifice soiului. pedunculul se desprinde uşor de vrej
Pepeni verzi		Cârcelul de la baza pedunculului începe să se usuce, pedunculul se subţiază şi dispar perişorii de pe el, coaja capătă luciul caracteristic; în zona caliciului apare o uşoară adâncitură. Fructul lovit cu degetul are un sunet specific. Se recoltează eşalonat.

Tabelul 5.14 (continuare)

Specia	Momentul de recoltare
Dovleceii	Fructele sunt tinere sau foarte tinere (în floare) cu seminţele neformate, de dimensiuni între 5 şi 15 cm. Cele cu dimensiuni mai mari (cu seminţele încă tinere) sunt folosite pentru supe, ciorbe, pane etc.
Mazărea pentru seminţe verzi	Păstăile sunt verzi, fragede şi conţin seminţe deplin formate, suculente, verzi, dulci
Fasolea pentru păstăi	Păstăile sunt cărnoase, fragede, fără aţe cu o culoare la maturitatea de consum sau tehnică specifică soiului, seminţele semiformate
Bamele	Fructele sunt tinere, verzui, fragede, cu seminţe neformate sau în formare
Salata	Căpăţânile bine formate, înainte de emiterea tulpinilor florifere sau în faza de rozetă
Spanacul	Rozeta de frunze cu mărimea normală şi culoare verde intens
Ceapa şi usturoiul pentru bulbi	Tulpina falsă s-a înmuiat. Frunzele încep să se usuce şi să se aplece spre sol, frunzele exterioare protectoare ale bulbului au culoare apropiată de cea specifică soiului.

* În funcţie de gradul de maturare a părţii de consum

În funcţie de dotarea tehnică, destinaţia producţiei, particularităţile speciilor legumicole şi suprafaţa cultivată, recoltarea se poate face:

- manual (când toate operaţiunile se execută manual);
- semimecanizat (o parte din operaţiuni se execută mecanizat, iar celelalte manual);
- mecanizat (când toate operaţiunile de recoltare se face cu ajutorul maşinilor speciale).

Condiţionarea legumelor cuprinde operaţiunile care duc legumele proaspete în stare de valorificare, conform unor normative cu caracter intern şi internaţional. Unele operaţiuni de condiţionare se aplică tuturor produselor, altele numai la anumite produse. Condiţionarea se poate face la producător, la centrele de prelucrare, la depozitele de păstrare şi tranzit. Indiferent de locul unde se execută condiţionarea trebuie făcută în mod organizat şi de preferinţă de către muncitori calificaţi.

Condiţionarea legumelor cuprinde:

- presortarea şi sortarea (care se aplică tutor produselor);
- calibrarea (lucrare la care sunt suspuse numai anumite produse);
- spălarea, zvântarea, îndepărtarea frunzelor, scuturarea de pământ;
- legatul în legături (dacă este cazul);
- perierea, ştergerea, lustruirea, ceruirea şi tratarea chimică (lucrări complementare care se execută la un număr redus de produse şi numai în condiţii speciale de valorificare).

Presortarea este operaţia care se efectuează în câmp după recoltare şi constă în eliminarea produselor cu defecte mari, vizibile precum şi a resturilor de tulpini,

bulgări etc.

Sortarea este operația de condiționare prin care se urmăreşte ca produsele legumicole să corespundă condițiilor de calitate precizate în normative. Se efectuează manual sau mecanizat. După modul cum sunt eliminate produsele necorespunzătoare, sortarea poate fi selectivă (prin alegerea exemplarelor necorespunzătoare din masa produselor supuse sortării) şi în masă generală (examinarea tuturor exemplarelor şi aşezarea lor în ambalaje după mărime, formă, culoare etc., realizându-se concomitent sortarea şi calibrarea produselor).

Calibrarea este operația prin care produsele sunt grupate după formă, mărime, greutate etc. conform prevederilor din actele normative. Se execută manual (prin aprecierea vizuală sau cu ajutorul unor dispozitive simple – inele de calibrat, şabloane etc. – a dimensiunilor fiecărui produs în parte) sau mecanizat (cu ajutorul unor maşini speciale care execută calibrarea după dimensiuni sau greutatea produsului).

Spălarea produselor se face cu maşini şi ar drept scop îndepărtarea totală a pământului şi a substanțelor fitosanitare care se găsesc pe acestea.

Zvântarea urmează imediat după spălare, efectuându-se cu perii, în curent de aer.

Scuturarea de pământ se efectuează manual sau mecanizat, aplicându-se legumelor la care părțile comestibile se formează în sol (cartofi, morcovi, pătrunjel, ceapă etc.).

Legarea în legături (snopi, funii etc.) se execută manual, în câmp sau la banda de sortare. Lucrarea este specifică legumelor verdețurilor, sparanghelului, legumelor condimentare etc. Se formează legături de 4, 6, 10 sau 12 plante, frunze, peţioluri etc., care se leagă cu banderole din mase plastice sau alte materiale.

Perierea se face cu dispozitive dotate cu perii, bucăți de postav sau alte materiale moi, prezente la majoritatea instalațiilor de sortare. Lucrarea se practică la fructele de tomate, ardei, pepeni galbeni şi castraveți cu scopul de a îndepărta rezidiile de produse fitosanitare, praf sau pământ.

Ceruirea constă în acoperirea unor produse legumicole proaspete cu un strat de ceară sau parafină, având drept scop prelungirea perioadei de păstrare a însuşirilor calitative.

Ambalarea produselor legumicole este operația de finalizare a fluxului tehnologic de condiționare şi are ca scop protejarea produselor în timpul transportului, favorizarea unei manipulări mai uşoare a produselor, iar din punct de vedere comercial prezentare mai atrăgătoare. În acest scop ambalajele trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să asigure menținerea calității produsului ambalat; să fie rezistente, uşoare şi ieftine; să asigure circulația aerului în masa produsului; să aibă dimensiuni car să permită paletizarea; să fie estetice şi fără miros străin.

Operația de ambalare se efectuează în ambalaje de diferite forme şi mărimi, confecționate din lemn, nuiele, carton şi mase plastice.

CAPITOLUL 6

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SPECIILOR LEGUMICOLE RĂDĂCINOASE

Această grupă cuprinde: morcovul (*Daucus carota L. ssp sativa* (Hoffm.)Arc), pătrunjelul pentru rădăcină (*Petroselinium crispum* (Miil.) A.M.Hill., ssp *crispum, convar.radicosum* (Alef.) Danert.), păstârnacul (*Pastinaca sativa* L.), ţelina pentru rădăcină (*Apium graveolens L.convar. rapaceum* (Miil.) Alef.), din familia *Umbelifferae*, ridichile de lună (*Raphanus sativus L., convar. sativus*), ridichile de vară şi iarnă (*Raphanus sativus L., convar. niger* (Miil.) D.C.), din familia *Cruciferae* şi sfecla roşie (*Beta vulgaris L. ssp. caritima (L.) Arc. var. canditiva* Alef.) din familia *Chenopodiaceae.*

Caracteristica comună a plantelor din această grupă este aceea că, în timpul procesului de îngroşare a rădăcinii şi axului hipocotilului, acestea se tuberizează (îngroaşă) prin depozitarea în țesutul parenchimatic lemnos şi liberian a substanțelor de rezervă, în special glucide dar şi alte substanțe energetice sau bioactive.

Legumele rădăcinoase sunt plante bienale, cu excepția ridichilor de lună şi a unor soiuri de ridichi de vară, car sunt anuale (Butnariu H. şi colab., 1993).

Deoarece semințele germinează într-o perioadă mare de timp, este necesar ca solul să fie foarte bine pregătit şi umed. La majoritatea speciilor (cu excepția ridichilor) creşterea plantelor după răsărire este foarte înceată, existând pericolul de invadare a culturilor de buruieni. Pentru formarea unor rădăcini îngroşate de calitate, solul să fie uşor, afânat, bine fertilizat cu îngrăşăminte chimice. Cu excepția ţelinei, în anul culturii nu se aplică îngrăşămintele organice deoarece rădăcinile capătă tendință de ramificare şi se reduce durata de păstrare a acestora (Voican V., PopescuV., 1991).

În funcție de specie şi mediul de cultură se folosesc soiurile, care în anumite cazuri sunt specializate (tab.6.1.)

6.1 Cultura în câmp

Bune *premergătoare* pentru culturile de plante rădăcinoase sunt: solanaceele, cucurbitaceele şi leguminoasele. Plantele premergătoare trebuie să părăsească terenul toamna mai devreme şi să-l lase curat de buruieni şi fertilizat cu îngrăşăminte organice.

Pregătirea terenului se face ținând cont de faptul că unele specii din această grupă au semințe foarte mici, iar cultura se înființează prin semănat direct în câmp (morcov, pătrunjel), aceasta presupunând o foarte bună pregătire a stratului superficial al solului. În acest scop se efectuează o serie de lucrări în toamnă, iar altele înainte de înființarea culturii.

Tabelul 6.1.

Soiurile indicate pentru cultura legumelor rădăcinoase
(după lista oficială a soiurilor pe anul 2003)

Soiul	Specificare
Morcov	
De Nantes Denvers 126	Soiuri timpurii şi semitimpurii
Chantenay Uriaş de Berlicum Baur Killer Rote Hers Chantenay Red Core	Soiuri semitârzii şi târzii
Pătrunjel de rădăcină	
Zaharat	Soi tardiv
Păstârnac	
Alb lung Semilung Rotund	Soiuri semitardive, cu perioadă de vegetaţie de 150-180 zile
Ţelină de rădăcină	
Victoria Alabaster	Soi târziu Soi semitârziu
Ridiche de lună	
Rodos Roşie cu vârful alb Feuer Kugel Rotunde timpurii	
Ridiche de vară	
De Dumbrăveni Roşie de Iernut Bere de München	
Ridiche de iarnă	
Negre rotunde	
Sfeclă roşie	
Bordo De Arad, Pablo Action	Timpurii Semitimpurii Semitârzii

Toamna, după înlăturarea resturilor vegetale, se face nivelarea de întreţinere, fertilizarea de bază cu îngrăşăminte minerale greu solubile (tab.6.2.) şi arătura adâncă, la 28-30 cm.

Primăvara, se efectuează: fertilizarea pe bază de îngrăşăminte chimice azotoase, erbicidarea (tab.6.3.), lucrarea solului cu grapa cu discuri sau combinatorul în vederea afânării acestuia şi pentru încorporarea îngrăşămintelor şi a erbicidelor şi modelarea în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm sau 104 cm în funcţie de sistema de maşini folosite.

Tabelul 6.2.

Fertilizarea culturilor de rădăcinoase pe un sol cu fertilizare medie

Cultura	Producţia programată (t/ha)	Cantităţile de îngrăşăminte recomandate (kg/ha)			Modul de aplicare
		N	P_2O_5	K_2O	
Morcov şi păstârnac	25	70	75	90	P şi K la fertilizarea de bază; N înainte de semănat sau după răsărit
Pătrunjel	15	100	75	75	P şi K la fertilizarea de bază; N înainte de semănat sau după răsărit
Ţelină	20	120	75	75	P şi K la fertilizarea de bază; N - ½ înainte de plantat şi ½ la o lună după plantat
Sfeclă	20	120	75	90	P şi K înainte de semănat; N - ½ la semănat şi ½ la 4-5 frunze pe plantă
Ridichi de lună	10	80	40	40	P şi K la fertilizarea de bază; N înainte de semănat
Ridichi de iarnă	20	120	80	60	P şi K la fertilizarea de bază; N 2/3 şi 1/3 din P şi K înainte de semănat

Tabelul 6.3.

Erbicidele recomandate pentru culturile de rădăcinoase
(după Dumitrescu, Bădoi şi Hămăgean, 1986)

Erbicidul	Substanţă activă	Momentul aplicării	Doza recomandată la ha pentru:		
			morcov	pătrunjel	păstârnac
Dual 960 CE	Metolachlor	ppi*	2 l	-	-
Codal 400 CE	Metolachlor + Prometrin	pre	6 l	6 l	6 l
Prometrin 200 CE	Prometrin	pre	4-6 l	6 l	6 l
Prometrin 50 pastă	Prometrin	post	2-3 kg	-	-
Afalon PU	Linuron	post	1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg
Nabu S 12,5	Setoxidim	post	1,5 l	1,5 l	1,5 l
Fusilade S 12,5	Fluazifop-butil	post	1,5 l	1,5 l	1,5 l

* ppi - înainte de semănat cu încorporare; pre – preemergent, fără încorporare; post - postemergent

Înființarea culturilor se face prin semănat direct în câmp, cu excepția țelinei pentru rădăcină la care se plantează răsadul produs în acest scop.

Înainte de semănat semințele se dezinfectează cu TMTP (Tiradin –75 sau Tiuram 3-4 g/kg sămânță), iar pentru scurtarea perioadei de la semănat la răsărire (care poate fi de 10-18 zile) se recurge adesea la umectarea acestora timp de 3-6 zile, la temperatura de 10-12°C.

Epoca de înființare a culturilor depinde de specie și scopul urmărit (tab. 6.4).

Tabelul 6.4.

Date tehnice privind înființarea culturilor rădăcinoase

Cultura	Epoca de înființare a culturii	Norma de sămânță (kg/ha)	Distanța (cm)		Desimea (mii plante/ha)
			între rânduri	între plante pe rând	
Morcov					
în ogor	1-25.03	4-6	$\frac{3\times25+65}{4}$	3,8-4,4	650-750
succesivă	15.06-5.07	5-6			
Păstârnac					
în ogor	1-25.03	5-6	$\frac{2\times36+68}{3}$	4-5	450-550
succesivă	10.6-20.06	5-6			
Pătrunjel					
în ogor	1-30.03	4-5,5	$\frac{3\times25+65}{4}$	5-6	450-550
Ridichi de iarnă					
succesivă	20.05-5.06	10-12	$\frac{2\times36+68}{3}$	9-11	200-250
Sfeclă roșie					
în ogor	20.03-30.04	12-14	$\frac{2\times36+68}{3}$	13,5-15,5	140-160
succesivă	1.04-20.06	-			
Țelină					
succesivă	10.05-10.06	-	$\frac{30+66}{2}$	27-30	70-75

Astfel, culturile în ogor propriu se înființează primăvara devreme, pe când culturile succesive și duble se înființează în prima parte a verii. Ridichile de lună se seamănă eșalonat, în 2-3 reprize, în luna martie pentru cultura de primăvară și la începutul lunii septembrie pentru cultura de toamnă.

Adâncimea de semănat constituie un aspect deosebit de important în special la morcov și pătrunjel. Aceste culturi trebuie să se însămânțeze la adâncimea de 2-3 cm, semințele fiind repartizate cât mai uniform pe rând. Pentru realizarea acestui obiectiv se recurge la tăvălugirea terenului înainte de semănat, folosindu-se semănători de precizie, prevăzute cu dispozitive de presare, limitarea adâncimii și tasat după

semănat. În aceste cazuri se obțin rezultate foarte bune când se folosesc semințe drajate.

Metoda de semănat. În sistem gospodăresc, pe suprafețe mici, se seamănă manual, deschizând șănțulețe de 2-3 cm adâncime, în care se distribuie uniform semințele, apoi se acoperă cu pământ mărunțit, cu nisip sau cu mraniță pentru a evita formarea crustei. Pe suprafețe mai mari se seamănă mecanizat.

Pe stratul înălțat se seamănă: 4 rânduri de morcov, pătrunjel și ridichi de lună; 3 rânduri la păstârnac, sfeclă roșie și ridiche de iarnă.

Țelina se cultivă exclusiv prin răsaduri. Semănatul direct nu dă rezultate, deoarece semințele sunt mici, germinează lent (20-25 zile) și răsar greu, existând pericolul vernalizării premature.

Producerea răsadurilor și plantarea acestora pentru înființarea culturilor de țelină. Se seamănă în luna martie, în răsadnițe semicalde sau solarii încălzite, folosindu-se 80-150 g semințe pentru producerea răsadurilor necesare înființării 1 ha de cultură (0,6-1 g semințe/m^2). Pentru culturile târzii, în zonele sudice se seamănă pe straturi reci amenajate în câmp. Se seamănă la adâncimea mică deoarece au nevoie de lumină pentru germinare.

De regulă răsadul nu se repică. Pentru culturile timpurii se poate repica la 4-5 cm/3 cm.

Se aplică lucrările de întreținere obișnuite, evitându-se temperaturile sub 16°C.

Pe teren modelat se plantează trei rânduri pe stratul înălțat, realizându-se 70-75 mii plante la hectar. Pe suprafețe mici și în teren nemodelat, țelina se poate cultiva în rânduri echidistante la 50/30 cm.

Lucrările de întreținere. Combaterea buruienilor se face prin măsuri combinate, de erbicidare și mecanizare prin prășit și plivit. Se execută 3-4 prașile mecanice și 1-2 prașile manuale (cu excepția ridichilor de lună la care se face o singură prașilă). Combaterea pe cale chimică a buruienilor se face când plantele au 2-3 frunze adevărate la culturile înființate prin semănat direct și la 2-3 săptămâni de la plantare la cultura de țelină, folosind erbicidele selective (tab.6.3). Erbicidarea are mare însemnătate, majoritatea speciilor din grupa plantelor rădăcinoase prezintă o importantă creștere lentă în primele faze de vegetație, nefiind în măsură să concureze buruienele.

Răritul plantelor pe rând, când au format 2-4 frunze, asigurându-se o distanță de 6-8 cm la morcov și pătrunjel, 10-12 cm la păstârnac, sfeclă și ridichi de iarnă, 4 cm la ridichile de lună. La culturile de țelină se face completarea golurilor, folosind răsaduri din același soi.

Fertilizarea fazială, în funcție de specie, se efectuează concomitent cu prășitul mecanic (pe cultivator fiind montat echipament de fertilizare), administrându-se azot în două etape, cu doze de 25-50 kg s.a./ha, atunci când plantele au 4-5 frunze adevărate și la începutul etapei de creștere și îngroșare a rădăcinii; precum și potasiu (35-40 kg s.a./ha) atunci când plantele sunt tinere dar viguroase.

Udarea culturilor. Prima udare se face la înființarea culturilor folosind

cantități mici de apă, prin aspersiune, având grijă să nu se formeze crustă la suprafața solului. Rezultate bune se obțin și prin udarea pe rigole, apa ajungând la semințe sau la rădăcinile plantelor prin infiltrarea laterală. În timpul perioadei de vegetație, udarea se aplică de câte ori este nevoie (de la 2-3 la morcov în zonele mai nordice la 10-12 la țelină) folosindu-se norme de udare în funcție de zonă, cultură, faza de vegetație etc. Astfel în zonele mai nordice este suficientă o normă de udare de 200-300 m^3/ha pe când în zonele mai calde și pe terenurile mai ușoare, norma se ridică la 400-500 m^3/ha. Udarea se poate face atât pe rigole cât și prin aspersiune.

Combaterea bolilor și dăunătorilor este o lucrare deosebit de importantă și trebuie efectuată cu maximă operativitate atunci când se constată atacul de boli sau dăunători, folosindu-se insecto-fungicide de contact sau sistematice (tab.5.13).

Recoltarea se face în funcție de destinația rădăcinilor. Astfel atunci când sunt destinate consumului din timpul verii, rădăcinile se recoltează mai devreme, chiar înainte de a ajunge la dimensiunile specifice soiului. Dacă rădăcinile vor fi păstrate pentru consumul în timpul iernii sau vor fi prelucrate în industria alimentară, acestea trebuie să ajungă la maturitatea tehnică și să fie caracteristice soiului.

Pe suprafețe mici recoltarea se face manual, iar pe suprafețele mai mari semimecanizat folosind dislocatorul de rădăcini.

Producțiile care pot fi obținute la un hectar de cultură pot fi: 25-40 t morcov; 20-25 t pătrunjel; 25-40 t păstârnac; 30-50 t țelină pentru rădăcină; 8-12 t ridichi de lună; 15-25 t ridichi de iarnă; 30-40 t sfeclă roșie.

6.2 Cultura protejată în adăposturi din mase plastice.

În acest sistem se cultivă obișnuit numai ridichile de lună. În această cultură, chiar și simpla protejare prin întinderea unei folii de polietilenă peste semănătură, fără a fi susținută, determină obținerea producției mai devreme cu cel puțin o săptămână. Dar cel mai frecvent, ridichile de lună se cultivă asociat printre rândurile culturilor de bază. În acest scop se folosesc soiuri cu perioadă de vegetație scurtă (tab. 6.1.). Semănatul se poate face primăvara, eșalonat, până la începutul lunii mai sau în perioada august-septembrie, pentru consumul din toamnă.

CAPITOLUL 7

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SPECIILOR DIN GRUPA VERZEI

Dintre speciile care fac parte din această grupă, cele mai răspândite în cultură sunt: varza albă (*Brassica oleracea L. var. capitata L. forma alba* (Lam.) D.C.), varza roșie (*Brassica oleracea L. var. capitata L. forma rubra L.*), conopida (*Brassica oleracea L. var. botrytis (L.) subvar. cauliflora* (Alef.), gulia (*Brassica oleracea L. var. gongylodes Lam.*). Mai puțin răspândite , dar cu însușiri foarte valoroase sunt: varza de Bruxelles (*Brassica oleracea L. var. gemmifera Lam.*) D.C.), varza creață (*Brassica oleracea L. var. sabauda L.*), varza de frunze (*Brassica oleracea L. var. acephala* D.C.) și broccoli (*Brassica oleracea L. var. botrytis L. (Alef.) subvar. cymosa*).

În cultură se găsește răspândit un sortiment bogat de soiuri și hibrizi (tab. 7.1.)

Tabelul 7.1.

Structura soiurilor la legumele din grupa verzei
(după lista oficială a soiurilor pe anul 2003)

Soiul (hibridul)	Specificare
Varză albă	
Timpurie de Vidra Ditmark Tucana H	Soiuri ăi hibrizi timpurii pentru cultura în câmp
Delphy H	Hibrid timpuriu pentru cultura în sere
Gloria	Soi pentru cultura de vară în câmp
De Buzău, Licurișcă Braunschweig Amager, Lares	Soiuri pentru cultura de toamnă în câmp
Varză roșie	
Cap de negru	
Conopidă	
Fortados	Pentru cultura de primăvară și toamnă în câmp precum și pentru culturile în sere și solarii
Timpurie de Bacău Bulgăre de zăpadă Paloma și Verlato	Pentru cultura de toamnă în câmp
Gulie	
Dworsky Kupa	Soiuri timpurii (gulioare) pentru culturi în câmp, protejate cu mase plastice și forțate (sere)
Goliat alb Goliat albastru	Soiuri târzii (gulii) pentru culturi în câmp

Plantele legumicole din această grupă prezintă unele caracteristici de ordin iologic şi tehnologic comune: sunt plante bienale, cu excepţia conopidei care, în ondiţii de tehnologie specială, este anuală; partea comestibilă este reprezentată de ormaţiuni de natură vegetală (muguri, frunze, tulpini îngroşate) sau generativă primordii de inflorescenţă); sunt plante alogame; au o bună capacitate de păstrare în are proaspătă şi conservată deoarece au o bună rezistenţă la frig se pot cultiva rimăvara devreme şi toamna foarte târziu, până la limita de nord a ţării şi la altitudini estul de mari; au nevoie de un sol bogat, îngrăşat cu gunoi de grajd în anul culturii 3-10 udări la culturile timpurii şi 10-15 la cele de toamnă (norma de udare 300-400 m^3 apă/ha).

7.1 Cultura în câmp

Plantele premergătoare foarte bune sunt legumele solano-fructoase şi cele entru păstăi şi capsule (tab. 4.1.). Sunt contraindicate speciile din familia Cruciferae.

Pregătirea terenului se face diferenţiat în funcţie de epoca de înfiinţare a ulturilor. Pentru culturile care se înfiinţează primăvara toamna se fertilizează cu unoi de grajd 30-35 t/ha şi îngrăşăminte chimice greu solubile (2/3 de doză) (tab. .2.), care se încorporează în sol printr-o arătură la 25-30 cm.

Primăvara devreme, imediat ce se poate intra pe teren, se aplică îngrăşăminte u azot (1/2 din doză) şi insecticidul (Sinoratox 5G -15-20 kg/ha) pentru combaterea ăunătorilor (musca verzei, buha verzei şi a coropişniţelor). Se erbicidează cu Treflan au Trifluram în doză de 3-5 l la ha, încorporat la 10-12 cm, cu 6-7 zile înainte de nfiinţarea culturii.

Tabelul 7.2.

Cantităţile de îngrăşăminte chimice utilizate la unele culturi legumicole din grupa verzei *(prelucrare după diverşi autori)*

Specificare	Modul de cultură	Doza (kg s.a.-ha)		
		N	P_2O_5	K_2O
arză timpurie	ogor	68-100	60-90	
arză de vară	ogor	70-100	60-90	75-100
arză de toamnă	succesivă	200-300	80-120	80-120
arză roşie	ogor	170-250	160-240	75-100
arză roşie	succesivă	170-250	160240	75-100
onopidă timpurie	ogor	45	100	75
onopidă de toamnă	succesivă	140	65	80
ulioare	ogor	130-200	60-100	50-75
ulii	succesivă	110-150	60-100	75-100

Încorporarea îngrăşămintelor, insecticidelor şi erbicidelor se execută printr-o ingură lucrare, cu grapa cu discuri urmată de combinator.

Urmează modelarea terenului în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 4 cm sau 104 cm. Pe suprafeţe mici, în sistem gospodăresc, se poate face modelarea

terenului în biloane sau terenul poate să rămână nemodelat.

Pentru culturile care se înfiinţează mai târziu, în prima parte a verii (varza roşie, varza de toamnă, conopida de toamnă, gulii), fiind culturi succesive, lucrările care se efectuează în vederea înfiinţării culturilor au un caracter particular.

Nivelarea, fertilizarea de bază şi arătura adâncă din toamnă sunt specifice culturii premergătoare. După eliberarea terenului de cultura anterioară (salată, spanacul, ceapa şi usturoiul verde, mazărea de grădină sau cartoful timpuriu), se efectuează: discuirea, fertilizarea cu îngrăşăminte chimice pe bază de azot, fosfor şi potasiu sau cu Complex III (200 kg/ha), combaterea dăunătorilor prin aplicarea insecticidelor prezentate la pregătirea terenului pentru culturile timpurii, erbicidarea şi încorporarea acestor produse printr-o discuire .

Se face modelarea terenului ca şi pentru culturile timpurii.

Producerea răsadurilor. Speciile legumicole din grupa verzei se cultivă prin răsad. Deoarece majoritatea speciilor din această grupă prezintă o perioadă de vegetaţie destul de lungă, folosirea răsadurilor este avantajoasă deoarece permite obţinerea unor producţii timpurii şi ocuparea terenului o perioadă mai scurtă de timp.

Pentru varza timpurie, conopida timpurie şi gulioare, răsadul se produce în sere înmulţitor, solarii cu substratul încălzit pe cale biologică sau în răsadniţe cu încălzire biologică (tab.7.3.).

Tabelul 7.3.

Date privind producerea răsadurilor şi înfiinţarea culturilor legumicole din grupa verzei

Cultura	Epoca de semănat	Vârsta răsadului (zile)	Epoca de plantare	Desimea (mii plante/ha)
Varză timpurie	20.01-5.02	40-45	5.03-5.04	65-70
Varză de vară	20.2-15.03	40-45	15.04-10.05	55-60
Varză de toamnă	1-15.05	40	20.06-15.07	45-50
Varză roşie	10.05-10.06	40	20.06-10.07	55-60
Conopidă timpurie	20.01-10.02	40-45	15-30.03	65-70
Conopidă de toamnă	1-10.05	45-55	1-20.06	45-50
Gulioare	3-15.02	50-55	1-10.04	110-120
Gulii	10.05-10.06	30-	20.06-10.07	64-70

În vederea producerii răsadului necesar înfiinţării unui hectar de cultură sunt necesar 40 m^2 pentru semănat, folosindu-se 300-400 g sămânţă. Răsadul se repică în cuiburi nutritive cu laturi de 5-7 cm sau în substrat la 5-7 cm.

Pentru obţinerea răsadului destinat înfiinţării culturilor de vară (varză albă şi varză roşie) se seamănă în solarii sau răsadniţe semicalde, o suprafaţă de 150-200 m^2 folosind 400-500 g sămânţă, în vederea producerii răsadurilor necesare înfiinţării unui ha de cultură.

La culturile de toamnă (varză albă, varză roşie, conopidă) răsadul se produce

pe straturi amenajate în câmp. Deoarece răsadul nu se repică se seamănă mai rar (150-200 m^2), folosind 400-500 g sămânță pentru producerea răsadului necesar înființării unui ha de cultură.

Lucrările de întreținere aplicate răsadurilor sunt cele obișnuite: dirijarea temperaturii (pentru culturile timpurii), udarea moderată, 1-2 fertilizări faziale, combaterea bolilor și dăunătorilor ca și pentru culturile timpurii, călirea răsadurilor.

Plantarea răsadurilor în câmp se face primăvara devreme pentru culturile timpurii, în a doua parte a lunii aprilie până la începutul lunii mai la culturile de vară și la sfârșitul lunii iunie începutul lunii iulie la culturile de toamnă (tab. 7.3.).

Distanțele de plantare nu diferă prea mult de la o specie la alta. Pe stratul înălțat cu lățimea la coronament de 94 cm sau 104 cm se plantează două rânduri la varză și conopidă, 3 rânduri la gulii și 4 rânduri la gulioare.

Distanța dintre plante pe rând diferă în funcție de specie și modul de cultură, fiind mai mică la culturile timpurii (până la 30 cm) și mai mare la cele târzii (35-40 cm). Pe teren nemodelat , gulioarele se plantează în benzi de câte 4 rânduri, distanța între rânduri și între plante fiind de 25 cm, iar între benzi 65 cm.

Plantarea se efectuează manual sau mecanizat, la răsadurile nerepicate se face fasonarea, reducând suprafața foliară la jumătate.

Lucrările de întreținere care se aplică acestor culturi sunt: completarea golurilor; prășitul pentru distrugerea buruienilor și a crustei (2-3 ori mecanizat și 1-2 ori manual pe rând); udarea culturilor de câte ori este nevoie (pentru a realiza în sol umiditatea de 50% din IUA pe adâncimea de 80 cm); fertilizarea suplimentară când plantele au 10-12 frunze adevărate și la începerea formării căpățânilor, folosindu-se 1/3 din doza de îngrășăminte cu fosfor și potasiu și ½ din cele cu azot (tab.7.2.); mușuroirea ușoară; combaterea dăunătorilor și a bolilor. La conopidă, din momentul începerii formării căpățânii, acestea se protejează împotriva acțiunii directe a razelor solare care îi depreciază calitatea.

Recoltarea se face eșalonat, pe măsura formării părții comestibile (tab. 7.4.).

7.2 Cultura protejată în adăposturi din mase plastice.

În acest mod se cultivă obișnuit varza timpurie, conopida timpurie și gulioarele. Folosirea maselor plastice suple, la protejarea culturilor, duce la obținerea unor producții mai timpurii. În acest scop se folosesc solariile și adăposturile joase.

Pregătirea terenului toamna, comportă următoarele lucrări: desființarea culturii anterioare, fertilizarea de bază cu gunoi de grajd 30-40 t/ha și îngrășăminte chimice greu solubile pe bază de fosfor și potasiu (30-40 kg s.a./ha, P_2O_5 și K_2O), încorporate în sol printr-o arătură adâncă la 28-30 cm.

Primăvara se efectuează lucrarea cu freza în solarii sau cu grapa cu discuri în câmp, pe suprafața unde vor fi amenajate adăposturile joase. Se administrează îngrășăminte cu azot, se tratează solul cu Sinoratox 5G (30 kg/ha) și se erbicidează ppi.- cu Treflan sau Trifluran în doză de 3-5 l/ha.

Tabelul 7.4.

Producția pe calități și perioade de recoltare
(după Mihalache M. și colab., 1985)

Cultura	Producția (t/ha)	din care (%)			Perioada de recoltare (luna și decada)
		extra	calitatea I	calitatea a II-a	
Varză timpurie	30-35	20-25	60-65	10-20	V-3; VI-1,2,3
Varză de vară	35-40	8-10	77-80	10-15	VII-1,2,3; VIII-1,2,3; IX-1
Varză de toamnă	40-50	-	55-60	40-45	IX-3; X-1,2,3; XI-1,2,3
Varză roșie	15-20	-	47-50	50-53	IX-1,2,3; X-1,2,3
Conopidă timpurie	12-15	5-10	63-70	20-26	V-3; VI-1,2,3; VII-1
Conopidă de toamnă	25-30	-	56-60	40-44	IX-1,2,3; X-1,2,3
Gulioare	10-15	-	-	-	V-2,3; VI-1,2,3
Gulii	25-30	-	-	-	X-1,2,3

Solariile se acoperă cu folie de polietilenă cu două săptămâni înainte de înființarea culturii. Adăposturile joase se instalează înainte sau imediat după plantare.

Pentru *producerea răsadurilor* se seamănă în sere înmulțitor în prima decadă a lunii ianuarie pentru varză și în cea de-a doua decadă a acestei luni la conoidă și gulioare. În răsadnițe calde se seamănă cu 10 zile mai devreme. În acest scop se folosește o cantitatea de semințe de 300-350 g pentru varză și conopidă și 400-500 g la gulioare. În general data semănatului se stabilește astfel încât răsadurile să aibă în momentul plantării vârsta de 45-50 zile la varza timpurie și conopidă și 40-45 zile la gulioare.

Răsadurile se repică în ghivece sau cuiburi nutritive cu latura de 5 cm (pentru gulioare) sau 7 cm (la conopidă și varză). Până la plantare , se aplică lucrările de întreținere obișnuite.

Plantarea răsadurilor se face eșalonat între 25 februarie și 1 martie la varză, între 10 și 15 martie la conopidă și gulioare, în zonele din sud-vestul țării și cu 10-15 zile mai târziu în zonele nordice sau la altitudine mai mare. În momentul plantării temperatura din sol trebuie să fie de 8°C, iar cea din aer de cca. 20°C ziua și 10-12°C noaptea.

În solarii se plantează folosind schemele: 56+40x35 cm la varză, 60x50 cm la conopidă și 25x20 cm la gulioare. Pentru adăposturile joase schemele de înființare a culturilor sunt prezentate în fig. 7.1.

Lucrările de întreținere care se aplică sunt: protejarea suplimentară, când se montează tunelele joase în cadrul adăposturilor înalte, dacă temperatura scade prea

mult după plantare; completarea golurilor, timp de 2-3 săptămâni cu răsad de rezervă; afânarea solului între rânduri, între plante pe rând şi pe rigole; distrugerea buruienilor; irigarea la cuib, când solul este mai rece şi pe rigole mai târziu (la început mai rar apoi mai des); fertilizarea suplimentară în 1-2 reprize (prima fertilizare când plantele au 10-12 frunze şi a doua după începerea formării părţii de plantă case se consumă); aerisirea puternică în zilele când temperatura depăşeşte 20-25°C şi dezvelirea adăpostului când temperatura în timpul nopţii se menţine peste 10-12°C; combaterea bolilor şi a dăunătorilor; protejarea căpăţânilor de conopidă împotriva acţiunii directe a razelor solare.

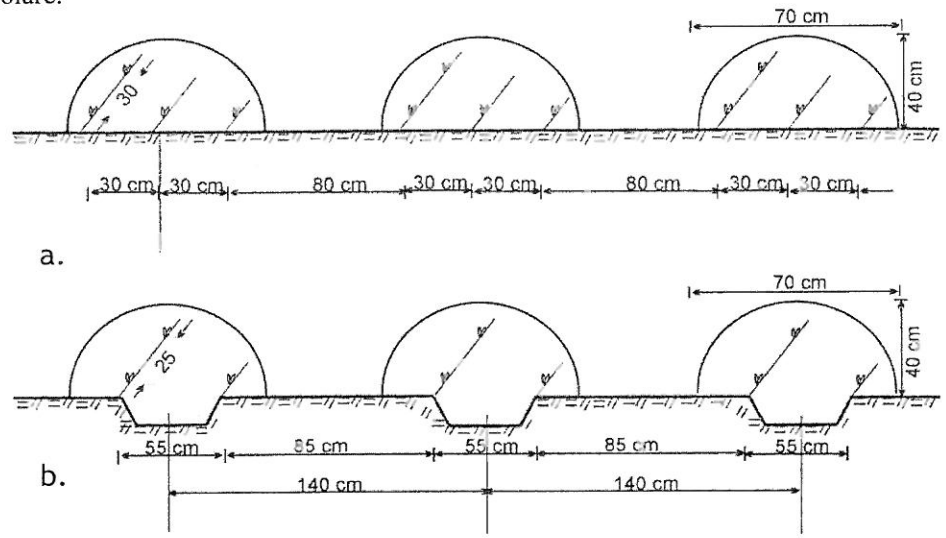


Fig. 7.1. Schema plantării verzei timpurii în adăposturi joase, pe teren nemodelat (a) şi modelat (b)

Recoltarea se face eşalonat în funcţie de atingerea dimensiunilor părţilor comestibile acceptabile pentru consum.

Producţia poate fi de cel puţin 35-50 t/ha la varză, 18-25 t /ha la conopidă şi 10 t/ha la gulioare.

7.3 Cultura în sere

Cultura în sere se practică la varza timpurie şi gulioare numai în ciclul I.

Importanţa deosebită din acest punct de vedere prezintă tehnologia de cultivare a gulioarelor, care va fi prezentată în continuare.

La gulioare, în serele industriale se practică trei tipuri de culturi: cultură intermediară sau anticipată (faţă de cultura de bază - tomate, castraveţi, ardei gras); cultura de bază (principală) şi cultură asociată. Pentru cultura în sere se foloseşte soiul Toro.

Pentru utilizarea intensivă a suprafeţelor de seră în perioada noiembrie-

decembrie, deficitară din punct de vedere termic, se efectuează ciclul intermediar de cultură de gulioare, specie mai puţin pretenţioasă faţă de căldură.

În vederea înfiinţării culturilor se produc răsadurile necesare care în momentul plantării trebuie să aibă vârsta de 55-60 zile. Semănatul se efectuează la date diferite, în funcţie de momentul înfiinţării culturilor şi anume: 1-10 octombrie în cazul culturilor intermediare , 1-10 noiembrie la cultura de bază şi 15-20 noiembrie pentru cultura asociată, folosind 400-500 g seminţe pentru producerea răsadului necesar înfiinţării unui ha de cultură. Răsadul se repică în cuiburi nutritive cu latura de 5 cm. Se poate semăna direct în cuiburi nutritive şi nu se mai repică.

Pregătirea serelor, în vederea înfiinţării culturilor pure, comportă următoarele lucrări: desfiinţarea culturii anterioare şi evacuarea resturilor vegetale; fertilizarea cu îngrăşăminte organice; mobilizarea solului cu rotosapa; mărunţirea şi nivelarea solului; dezinfecţia chimică a solului şi a construcţiei (vezi subcap. 5.2.); fertilizarea de bază cu îngrăşăminte şi marcarea rândurilor.

La culturile asociate, sera nu se pregăteşte în mod special, rămân de bază lucrările efectuate pentru cultura principală.

În funcţie de tipul de cultură, răsadul se plantează pe perioadele: 15-20 noiembrie pentru cultura intermediară, 20 decembrie – 10 ianuarie pentru cultura de bază şi 10-15 ianuarie pentru cultura asociată.

La cultura intermediară şi de bază se plantează 12 rânduri pe travee, după schema 25x20 cm, realizând o desime de 180.000 plante la ha.

La cultura asociată numărul rândurilor se adaptează în funcţie de cultura de bază, menţinând aceeaşi schemă (25x20 cm).

Lucrările de întreţinere sunt: completarea golurilor; prăşitul; dirijarea factorilor de mediu (temperatura se menţine la 16-18°C ziua şi 8-10°C noaptea); menţinerea umidităţii solului la un plafon de 80-85% din IUA prin udări repetate (la început se udă mai rar, la 10-14 zile, iar în perioada îngroşării tulpinii săptămânal) cu norme de 250-300 m^3 apă/ha; fertilizarea fazială (prima la circa 20 zile de la plantare şi a doua după alte 20 zile).

Recoltarea se face când partea îngroşată a tulpinii ajunge la peste 7 cm în diametru. Calendaristic, la cultura intermediară se recoltează între 10 noiembrie şi 20 februarie, iar la culturile de bază şi cea asociată între 15 martie şi 30 aprilie. Producţiile care se pot obţine la ha sunt: 12-15 t la cultura intermediară, 20-25 t la cultura de bază şi 8-10 t la cea asociată.

7.4 Cultura în răsadniţe cu încălzire biologică

Se practică la varza timpurie, conopidă şi gulioare. Răsadul se produce ca şi pentru cultura în solarii. Plantarea se face la începutul lunii martie, folosind schemele 25-40/30 cm la varză şi conopidă şi 25/20 cm la gulioare. Lucrările de întreţinere sunt cele obişnuite. Gulioarele se recoltează la jumătatea lunii aprilie, iar varza şi conopida la sfârşitul acestei luni. Producţiile care se obţin la m^2 sunt: 6-8 kg la varză şi conopidă şi 3-3,5 kg la gulioare.

CAPITOLUL 8

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR SOLANACEE PENTRU FRUCTE

Din această grupă fac parte: tomatele (*Lycopersicon esculentum* Miller), ardeiul (*Capsicum annum* L.) şi pătlăgelele vinete (*Solanum melogena* L.). Toate fac parte din familia Solanaceae.

Structura soiurilor şi hibrizilor pe specii este prezentată în tab. 8.1.

Tabelul 8.1.

Structura soiurilor şi hibrizilor de legume solano-fructoase

(după lista oficială a soiurilor, 2002)

Soiul (hibridul)	Specificări
Tomate (Lycopersicon esculentum Miller)	
Timpurii	**Pentru consum în stare proaspătă cu creştere nedeterminată**
Export II H 601	Pentru culturi în câmp şi solarii
Lucia Solara	Numai pentru culturi în solarii
Ioana Işalnița 50 Argeş 1 Marița 15 Marița 25	Pentru culturi în câmp
Semitârzii	
Buzău 1600 Carolina Laura Mara	Pentru culturi în câmp
Timpurii	**Pentru consum în stare proaspătă şi industrializare**
Cluj 30 Precoce de Someşeni	Au creştere determinată; culturi în câmp
Semitimpurii	
Unirea Argeş 428 Timpurii de Argeş	

Tabelul 8.1.(continuare)

Soiul (hibridul)	Specificări
Semitârzii	
Buzău 22 Diana Ace Royal	
Timpurii	**Pentru industrializare** (au creştere determinată)
Monor (extratimpurii) Vitamina Sincron Vidra 60	Sincron – pentru roşii în bulion şi depelare Vidra 60 – numai pentru roşii în bulion
Semitimpurii Buzău 47 Vidra 533 Brăila 405 Fakel	Brăila 405 – numai pentru roşii în bulion
Semitârzii	
Dacia Romec 554 J Roma VF	
Diva Nemarom Roma VF	**Soiuri pentru seră** (au creştere nedeterminată)
Gloria Splendid Gelatina	**Pentru culturi în seră şi solarii** (au creştere nedeterminată)
Ardei gras (Capsicum annum L. ssp. annum covar. grossum (L) Filov. var. grossum)	
Timpurii De Siria Miniş 27 Feherozon	 Pentru culturi în câmp Pentru culturi în sere şi solarii
Semitimpurii Aroma Export Jony Galben superior	 Pentru culturi în câmp Pentru culturi în câmp şi solarii Pentru culturi în câmp Pentru culturi în câmp
Târzii Uriaş verde	 Pentru culturi în câmp

Tabelul 8.1.(continuare)

Soiul (hibridul)	Specificări
Ardei gogoşar (Capsicum annum L. ssp. annum covar. grossum (L) Filov. var. tetragonum Miller)	
Carmin Globus Mădălin Rubin Simultan Splendid Superb Titan Timpuriu de Bucureşti	Pentru culturi în câmp
Ardei iute (Capsicum annum L. ssp. annum covar. microcarpum Filov)	
Picant De Arad Portocaliu	Pentru culturi în câmp, forţate şi protejate cu mase plastice
Ardei lung (Capsicum annum L. ssp. annum covar. longum (DO) Terpo)	
Arad 6B Carmen B Cosmin Lung românesc Arad 5B Kapia de Furtovo Zlaten Medal	Pentru culturi în câmp
Pătlăgele vinete (Solanum melongena L.)	
Lucia Viorica Bucureştene Danubiana Drăgaica Pana corbului 36	Pentru culturi în câmp şi solarii
Lidia Narcis	Pentru culturi în seră şi solarii

În general, la aceste specii, tehnologia de cultivare este asemănătoare. Toate aceste plante legumicole sunt pretenţioase la căldură, lumină, hrană şi se cultivă în majoritatea cazurilor prin răsad. Datorită valorii alimentare mari se cultivă în ţara noastră, în aproape toate zonele, în câmp în aproape toate zonele, în câmp liber, deşi condiţiile favorabile sunt mai ales în Câmpia Dunării şi în Câmpia de vest.

Astfel tomatele, care sunt mai puţin pretenţioase la căldură decât ardeii şi pătlăgelele vinete, se pot cultiva cu destul succes şi în zonele mai nordice sau în cele de deal şi de munte până la altitudini de 800-1000 m, în acest din urmă caz se folosesc soiuri timpurii şi se apelează la protejarea temporară sau permanentă cu folii din mase plastice.

Pentru o reuşită mai bună în tehnologia de cultivare a acestor specii este necesară udarea culturilor.

Astfel, la tomate se folosesc norme de udare de 300-400 m^3 apă/ha, udările efectuându-se (în timpul verii) la interval de 7-10 zile. La ardei şi pătlăgele vinete sunt necesare 10-12 udări, folosind aceeaşi normă de udare. Dintre aceste specii, numai tomatele pot fi cultivate fără udarea culturilor, atunci când acestea se află în zonele cu precipitaţii mai bogate.

Terenurile recomandate pentru aceste specii legumicole trebuie să fie bine aprovizionate cu substanţe hrănitoare, cu textură nisipo-lutoasă (în special pentru culturile timpurii) sau luto-nisipoase, cu un pH neutru sau uşor acid, cu posibilităţi de irigare.

Plantele legumicole din această grupă reacţionează foarte bine la administrarea îngrăşămintelor organice. Rezultatele cele mai bune se obţin când acestea sunt bine descompuse, aplicându-se la cuib (la plantat) sub formă de mraniţă 10-12 t/ha. Dozele de îngrăşăminte chimice se calculează în funcţie de producţiile programate şi gradul de aprovizionare a solului cu substanţe nutritive.

La aceste specii se practică o mare diversitate de sisteme de cultură: în câmp, adăposturi acoperite cu mase plastice, sere şi răsadniţe.

8.1 Cultura în câmp

În condiţiile de câmp, pentru tomate se practică următoarele sisteme de cultură: culturi timpurii, de vară-toamnă şi prin semănat direct.

Ardeii şi pătlăgelele vinete se cultivă prin răsad, plantat la epoca optimă, cu prelungirea ciclului de vegetaţie până la căderea brumelor timpurii de toamnă.

Tomatele timpurii, în totalitate, tomatele de vară şi cele de toamnă prin răsad, parţial (soiuri cu creştere nedeterminată), se cultivă palisat.

Plantele premergătoare foarte bune pentru legumele solano-fructoase sunt leguminoasele şi cucurbitaceele.

Pregătirea terenului începe din toamnă, când după desfiinţarea culturii anterioare, discuirea şi nivelarea de întreţinere se efectuează fertilizarea de bază cu gunoi de grajd semifermentat şi îngrăşăminte chimice pe bază de fosfor şi potasiu (2/3 din cantitatea recomandată pentru cultura respectivă) care se încorporează în sol printr-o arătură adâncă de 28-30 cm (tab. 8.2.)

Primăvara terenul se întreţine cu grapa şi cultivatorul, aplicându-se îngrăşămintele cu azot (1/2 din doză), se face erbicidarea cu Treflan 3-4 l/ha (la tomate şi ardei) sau cu Balan 6 l/ha (la pătlăgele vinete) care se încorporează imediat în sol cu ajutorul grapei cu discuri.

Modelarea terenului se face în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm sau 104 cm.

Producerea răsadurilor se face în ferme specializate (în sere înmulţitor) cât şi în sistem gospodăresc (în solarii cu substratul încălzit pe cale biologică sau în răsadniţe calde). Epoca de semănat pentru producerea răsadurilor depinde de specie şi

sistemul de cultură (tab. 8.3.).

Tabelul 8.2.

Fertilizarea culturilor de legume solano-fructoase pe un sol cu fertilitate medie

Cultura	Cantitățile de îngrășăminte chimice recomandate:			Gunoi de grajd (t/ha)
	N	P_2O_5	K_2O	
Tomate				
- timpurii	120-130	140	125	25
- de vară-toamnă prin răsad	130-150	150	150	30-40
- de vară-toamnă prin semănat direct (pentru industrializare)	125-150	150	150	
Ardei	150	150	150	40-50
Pătlăgele vinete	100-150	140	150	40-50

Tabelul 8.3.

Date privind producerea răsadurilor și înființarea culturilor de legume solano-fructoase

Cultura	Epoca de semănat	Cantitatea de sămânță (g)	Vârsta răsadului (zile)	Epoca de plantare	Desimea (mii plante/ha)
Tomate timpurii	20.02-5.03	250-300	55-60	15.04-5.05	49-60
Tomate de var-toamnă	10-15.03	250-300	40-45	25.04-10.05	40-42
Ardei gras timpuriu	20-25.02	1200-1500	60-65	25.04-5.05	95-120
Ardei gras de vară	25.02-15.03	1200-1500	60-65	5-25.05	95-120
Ardei lung și gogoșar	5-20.03	1200-1500	60-65	5-25.05	95-120
Pătlăgele vinete	25.02-5.03	800-1000	55-60	5-20.05	45-50

Înainte de semănat semințele vor fi tratate cu soluții de Procaină 10 ppm timp de 4 ore sau Atonic 1:2000, timp de 12 ore.

Răsadurile se repică în cuiburi nutritive cu latura de 7 cm (tomate timpurii), 5 cm (ardei gras-cultură timpurie) sau 8 cm (vinete).

Pentru celelalte culturi răsadul se repică în substrat sau se seamănă mai rar (6-7 cm între rânduri și 2-3 cm între semințe pe rând) și nu se mai repică.

În perioada de producere a răsadurilor se efectuează lucrările de întreținere: dirijarea temperaturii (tab. 5.6.), aerisirea, udarea moderată, fertilizarea fazială cu îngrășăminte foliare (Complexal, Wuchsal, F-411, F-231, F-011), combaterea bolilor și a dăunătorilor, tratarea cu substanțe retardante (Cycocel, Alar), călirea răsadurilor.

Înființarea culturilor se face prin plantarea răsadurilor (manual sau mecanizat) sau prin semănat direct în câmp în cazul tomatelor pentru industrializare.

Speciile din această grupă fiind termofile, plantarea răsadurilor în câmp se face după trecerea pericolului brumelor târzii de primăvară, atunci când în sol temperatura a depășit 10-14°C, mai devreme în zonele sudice și mai târziu în cele nordice și la altitudine mai mare (tab. 8.2.).

Se plantează două rânduri pe stratul înălțat distanțate la 70-80 cm. Distanțele dintre plante pe rând depind de specie și vigoarea soiului, acestea fiind de 25-30 cm la tomatele timpurii, 30-40 cm la tomatele de vară-toamnă, 14-16 cm la pătlăgele vinete.

Înființarea culturii de tomate prin semănat direct în câmp, se practică în special, pentru producția destinată industrializării, fiind preferată la fabricile de conserve datorită operativității semănatului, rezistenței plantelor la lipsa de umiditate din sol și posibilitățile de mecanizare completă a lucrărilor (Butnariu H. și colab., 1993).

Semănatul se face cu SPC-6 în benzi de două rânduri pe stratul înălțat, la 40 cm, în 2-3 etape între 10 aprilie și 20 mai, folosindu-se 1,5 kg semințe la ha.

Lucrările de întreținere care se aplică culturilor din această grupă sunt: completarea golurilor sau răritul la cultura de tomate înființată prin semănat direct; distrugerea crustei și a buruienilor (3-4 prașile mecanice și 2-3 manuale); fertilizarea suplimentară de 2-3 ori, când se administrează 1/3 din cantitățile de îngrășăminte cu fosfor și potasiu și ½ din cele cu azot (tab. 8.1.); combaterea bolilor și dăunătorilor; udarea culturilor se face când umiditatea solului scade sub 70-75% din I.U.A.

La culturile de tomate se mai efectuează fixarea tutorilor sau înființarea spalierilor; copilitul și palisatul de 4-5 ori (copilitul radial la tomatele timpurii și lăsarea a 1-2 copili la culturile de vară-toamnă; soiurile cu creștere determinată nu se susțin și nici nu se copilesc); cârnitul pentru stimularea maturării fructelor (tomatele timpurii se cârnesc după 3-4 inflorescențe iar cele de vară-toamnă cu cca. 2-3 săptămâni înainte de căderea brumelor.

Recoltarea se face eșalonat sau printr-o singură trecere, în funcție de specie, soi și destinația producției.

Tomatele pentru consum intern se recoltează când nuanța roșie cuprinde 1/3 din fruct, iar pentru industrializare când au ajuns la maturitatea fiziologică deplină.

La ardeiul gras și vinete, recoltarea se face eșalonat când fructele au atras dimensiunile normale și au căpătat culoarea specifică soiului, fiind la maturitate de consum.

Ardeiul gogoșar, lung și pentru boia se recoltează la maturitatea fiziologică a

fructelor.

Producțiile care se pot obține sunt: 25-30 t/ha la tomatele timpurii; 40-50 t/ha la tomatele de vară-toamnă; 20-30 t/ha la ardeiul gras, gogoşar şi lung şi 8-12 t/ha la ardeiul iute şi de boia; 25-30 t/ha la vinete.

8.2 Cultura protejată cu mase plastice

Prin această metodă de cultură se obțin producții mai timpurii cu 2-3 săptămâni decât în câmp. Se folosesc soiuri şi hibrizi timpurii (vezi tab. 8.1.).

Pregătirea construcțiilor, a solului şi producerea răsadului sunt asemănătoare.

Plantele premergătoare. În sistemul culturilor succesive ce se practică în solarii, legumele solano-fructoase, culturi de bază , urmează după culturi anticipate, cum sunt: ceapa verde, salata sau spanacul.

Pregătirea terenului începe din toamnă, când se înlătură resturile vegetale de la cultura anterioară, se face fertilizarea de bază (dozele de îngrăşăminte organice şi chimice fiind duble față de cultura de câmp şi mobilizarea solului cu rotosapa MSS-1,4 în agregat cu V-445. Primăvara se face dezinfecția construcției şi a solului cu insectofungicide (Sinoratox, Captan, Folidol), administrarea îngrăşămintelor cu azot, erbicidarea şi modelarea terenului. Cu 1-12 zile înainte de înființarea culturii se acoperă solariile cu folie din material plastic.

Producerea răsadurilor se face în sere înmulțitor sau în răsadnițe calde pentru suprafețe mai mici. În acest scop semănatul se va face în ultima decadă a lunii ianuarie, în răsadnițe şi în prima decadă a lunii februarie în sere înmulțitor. La plantare răsadul trebuie să aibă cca. 55-60 zile, cu mugurii floriferi în faza de buton.

Răsadurile se repică în cuiburi nutritive cu latura de 7-8 cm sau în ghivece din plastic. Se aplică lucrările de întreținere curente.

Înființarea culturilor se face prin plantarea răsadurilor în perioadele: 20.03-5.04 pentru tomate, 5-15.4 la ardei gras şi vinete.

După plantare, răsadurile se udă individual cu cca. 1,5 l apă/cuib pentru a nu răci solul.

Schemele de plantare sunt: la tomate 70/25 cm (ciclu scurt) sau 7-30 cm (ciclu prelungit); la ardei gras 60+40/30-35 cm, la vinete 70/40 cm.

Lucrările de întreținere a culturilor sunt comune şi speciale.

Lucrările comune

Completarea golurilor se efectuează în primele 10 zile de la plantare, cu răsad corespunzător, rezervat în acest scop.

Afânarea solului, prin praşile manuale sau mecanice repetate. Prima praşilă se face manual la 10 zile de la plantare. După nevoie se repetă de 6-7 ori la interval de 10-15 zile.

Udarea culturilor se face diferențiat de la o specie la alta astfel ca să se asigure în sol o umiditate de 65-70% din IUA (tab. 8.4.).

Fertilizarea fazială se face după un program bine stabilit, în funcție de

fertilitatea solului, producția solului, producția programată şi specia cultivată. La tomate se fac 2-3 fertilizări faziale, iar la ardei şi vinete 3-4. Îngrăşămintele chimice solide (azotatul de amoniu, sulfatul de potasiu, Complexul III) se aplică manual, repartizându-le uniform în apropierea rândului de plante, apoi se încorporează în sol, de regulă printr-o praşilă manuală. Îngrăşămintele foliare se pot aplica în combinație cu fungicidele, folosite pentru combaterea bolilor.

Tabelul 8.4.

Norme de udare şi irigare la culturile solano-fructoase în solarii
(după Mihalache M. şi colab., 1985)

Cultura	Martie		Aprilie		Mai		Iunie	
	nr. udări	normă de udare m^3/ha	nr. udări	normă de udare m^3/ha	nr. udări	normă de udare m^3/ha	nr. udări	normă de udare m^3/ha
Tomate ciclu scurt	1	250	2	300	3	350	4	400
Tomate ciclul prelungit	1	250	2	300	3	350	4	350
Ardei gras	-	0	2	350	4	350	4	400
Vinete	-	0	2	300	4	350	4	350
	Iulie		August		Septembrie		TOTAL	
Tomate ciclu scurt	2	400	1	300	-	-	13	4600
Tomate ciclul prelungit	3	350	1	300	1	300	16	5250
Ardei gras	4	400	2	300	-	-	16	5900
Vinete	4	350	3	300	2	300	19	6300

Dirijarea factorilor de mediu (temperatura şi umiditatea) se realizează prin aerisire şi aplicarea diferitelor lucrări, asigurându-se menținerea acestora la nivel optim.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se realizează prin 7-8 tratamente cu substanțe fitosanitare (tab. 5.13).

Lucrările speciale care se aplica sunt:

La tomate

Susținerea plantelor pe spalier cu o singură sârmă sau cu sfori tip seră legate la partea inferioară direct de plante şi de sârmele întinse în acest scop, la partea superioară (ciclul prelungit).

Copilitul se efectuează ori de câte ori este nevoie (când copilii au maxim 15 cm lungime); conducându-se plantele numai cu tulpina principală, care se cârneşte după 3-4 inflorescenţe (ciclul scurt) sau 8-10 inflorescenţe (ciclul prelungit).

Defolierea frunzelor de la baza plantelor, pe măsuă ce acestea se îmbolnăvesc sau îmbătrânesc.

Aplicarea biostimulatorilor: Tomato-Stim (3.3%), Atonk 0,05% sau Procainã 1-2 ppm, prin pulverizarea fină şi uniformă a soluţiei pe primele două inflorescenţe, când în acestea s-au deschis 1-2 flori.

La ardei

Susţinerea plantelor se face în cazul în care se folosesc soiurile specializate pentru cultura de seră (Du Danub); se folosesc 2-3 sfori tip seră la fiecare tufă.

Plantele se conduc cu 2-3 braţe. Lăstarii care apar pe ramificaţiile reţinute se ciupesc după apariţia a 1-2 flori. Se elimină bobocii floriferi de la prima ramificaţie.

Se efectuează defolierea frunzelor de la bază îmbolnăvite sau îmbătrânite. Se fac două tratamente cu Solex, în concentraţie de 1,5% prin stropiri la începutul înfloririi şi la înflorirea în masă a plantelor. Se poate face mulcirea cu paie sau gunoi păios numai pe straturi, între rânduri.

Cu cca. 40 de zile înainte de desfiinţarea culturii, plantele se cârnesc, îndepărtându-se vârfurile de creştere ale braţelor de rod.

La vinete

Susţinerea plantelor cu sfori tip seră; în special dacă se folosesc soiuri specializate pentru cultura în sere.

Conducerea plantelor se face cu 2-4 braţe se ciupesc după 2-3 flori. Frunzele de la bază se elimină pe măsură ce îmbătrânesc.

Se pot face tratamente pentru stimularea legării înfloririi florilor cu Vifarex 1,5-2% la începutul înfloririi şi la înflorirea în masă sau cu Rodoleg 0,5 kg în 300 l apă.

Recoltarea legumelor solano-fructoase din solarii

Tomatele pentru export se recoltează când apare nuanţa roşie în zona pistilară. Pentru consum intern recoltarea se face când nuanţa roşie cuprinde 1/3 din fruct.

Ardeii şi vinetele se recoltează eşalonat, când fructele au dimensiunile specifice soiului (hibridului) şi au ajuns la maturitatea de consum.

Producţia poate fi: la tomate 30-50 t/ha, ciclul scurt şi de cel puţin 60-70 t/ha , la ciclul lung; la ardei gras 35-40 t/ha; la vinete 35-50 t/ha.

8.4 Cultura în sere

Legumele solano-fructoase se cultivă pe suprafeţe însemnate în sere (în special tomatele), în două sau un singur ciclu de cultură (tab. 8.5.)

Tabelul 8.5.

Caracteristicile ciclurilor de cultură în seră ale legumelor solano-frucoase
(după Mihalache şi colab., 1985)

Cultura	Vârsta răsadurilor la plantare (zile)	Data			Producţia
		plantării*	începerii recoltării	terminării recoltării	
Tomate ciclul I	80-100	5.01-5.02	10.04-1.05	30.04-5.07	75-100
Tomate ciclul II	30-35	20-30.06	20-25.09	10-25.00	50-70
Ardei ciclul prelungit	100-110	1.02-5.03	25.04-14.05	20-25.10	40-50
Vinete ciclul I	100-110	1-5.02	5-10.05	15-20.06	40

* Perioadele de înfiinţare a culturilor sunt orientative, ele diferă în funcţie de posibilităţile de asigurare cu energie termică

Producerea răsadurilor reprezintă o verigă tehnologică obligatorie. În acest scop se seamănă pe straturi amenajate în sere înmulţitor, prin împrăştiere şi se repică la 8-10 zile de la răsărire, în ghivece din plastic, de 10 cm diametru, umplute cu un amestec de turbă roşie (70%), compost forestier sau mraniţă (25%) şi nisip. Epoca de semănat se alege în funcţie de perioada de înfiinţare a culturilor, astfel că în momentul plantatului răsadul să aibă vârsta prevăzută în tab. 8.5. Lucrările de îngrijire constau în: dirijarea temperaturii şi umidităţii, fertilizarea fazială, combaterea bolilor şi a dăunătorilor.

Pregătirea serelor se efectuează pentru fiecare ciclu de cultură şi constă în: evacuarea tuturor resturilor vegetale de la culturile anterioare ca măsură obligatorie de fitoprotecţie, afânarea adâncă a solului (prin subsolaj) la 40-50 cm (o dată la 2-3 ani, fertilizarea de bază cu gunoi de grajd semidescompus 120 t/ha sau compost forestier 100 t/ha, mobilizarea solului la 30 cm adâncime cu rotosapa (MSS-1,4 Vikon sau Falk), mărunţirea solului prin frezare, dezinfecţia termică a solului cu abur supraîncălzit sau pe cale chimică cu Nemagon, Dazomet sau Vydate granule, care se încorporează prin frezare, dezinfecţia scheletului serei prin stropire cu o soluţie de insecto-fungicid (dacă nu s-au folosit la dezinfecţia solului produse fumigene), fertilizarea de bază cu îngrăşăminte chimice, modelarea solului.

Cu 1-2 săptămâni înainte de înfiinţarea culturilor este bine să se facă o udare de aprovizionare.

Epocile de înfiinţare a culturilor, pe specii şi cicluri de cultură sunt prezentate în tab. 8.5.

Răsadul de calitate, pregătit corespunzător se plantează manual, astfel încât coletul plantelor să depăşească suprafaţa solului cu 1-2 cm la tomate ciclul I , ardei şi vinete, şi 2-3 cm la tomate ciclul II de cultură.

Schemele de înfiinţare a culturilor se aleg astfel încât să se asigure desimile corespunzătoare obţinerii producţiilor programate şi să permită efectuarea cu uşurinţă a lucrărilor de întreţinere (tab. 8.6.)

Tabelul 8.6.

Desimi de cultură la legumele solano-fructoase
(după Mihalache M. şi colab., 1985)

Cultura	Distanţa (cm)		Desimi (mii plante/ha)	Specificări
	între rânduri	între plante pe rând		
Tomate ciclul I	80	50-55	23-25	4 rânduri/travee
Tomate ciclul II	80	35-40	32-36	4 rânduri/travee
Ardei ciclul prelungit	120	28-30	26-28	3 rânduri/travee
Vinete ciclul I	120	32-35	22-24	3 rânduri/travee

Lucrările de întreţinere a culturilor

Lucrări comune

Completarea golurilor se face cu răsad de calitate, special produs în acest scop, din acelaşi soi (hibrid), tip de 00-12 zile

Afânarea solului se face prin prăşit imediat după plantare şi se repetă de câte ori este nevoie, folosindu-se în acest scop motoprăşitoarea cu ecartamentul redus, uneltele Wolf sau furca cu colţi scurtaţi.

Udarea culturilor se face diferenţiat de la o specie la alta şi fazele de creştere a plantelor. La începutul perioadei de vegetaţie a plantelor, primele 2-3 udări se efectuează pe rigole (în special la tomate) pentru a evita creşterea prea mare a umidităţii relative a aerului, ceea ce ar duce la îmbolnăvirea plantelor. În continuare se udă cu ajutorul instalaţiei de aspersiune. Prin udări, se urmăreşte menţinerea umidităţii solului la 75-78% din IUA. În total se efectuează circa 27-29 udări la tomate şi pătlăgele vinete, folosindu-se 11-12 mii m^3 apă/ha şi 55-56 udări la ardeiul gras (ciclul prelungit), folosindu-se norma de irigare de circa 20.000 m^3 apă/ha.

Fertilizarea fazială se face pe baza analizelor periodice de laborator. Întreaga cantitate de azot şi o mare parte din îngrăşăminte se aplică în timpul perioadei de vegetaţie.

Prima fertilizare se efectuează la 20-30 zile de la înfiinţarea culturilor şi se repetă apoi la intervalul de 10-15 zile.

Mulcirea cu paie sau gunoi păios printre rânduri pe coronamentul stratului.

Dirijarea factorilor de mediu se face în conformitate cu cerinţele cultivate. Regimul termic, hidric şi aerisirea se corelează cu intensitatea luminii, ţinând seama

de fazele de creştere şi dezvoltare a plantelor. În perioadele cu o intensitate mare a luminii, pentru a micşora temperatura, care creşte datorită efectului de seră, se face umbrirea prin cretizarea geamurilor (stropirea cu o suspensie de cretă sau humă 2%).

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face prin tratamente preventive şi curative, folosindu-se în acest scop insecticide, fungicide şi acaricide (tab. 5.13). Tratamentele încep la 6-10 zile după plantare şi se repetă din 10 în 10 zile, folosindu-se alternativ 2-3 produse, pentru a nu favoriza apariţia formelor rezistente. Pentru combaterea simultană a unor agenţi patogeni şi dăunători se folosesc soluţii de insectofungicide, ţinându-se cont de compatibilitatea acestora. Alegerea produselor în prima parte a perioadei de vegetaţie se face ţinând cont de eficacitate, iar în perioada recoltării în funcţie de remanenţă şi toxicitate.

Lucrările speciale

Susţinerea plantelor se face cu ajutorul sforilor legate cu capătul inferior la baza tulpinii (la tomate) sau la fiecare ramură de rod (3-4 sfori la plantă, la ardei gras şi pătlăgele vinete), iar cu capătul superior de sârmele de la nivelul doliei instalate special în acest scop.

Defolierea se efectuează de mai multe ori treptat pe măsură ce plantele cresc. Se îndepărtează frunzele îmbătrânite şi cele bolnave. La vinete se îndepărtează în plus 1-2 frunze din dreptul florilor pentru ca acestea să fie mai bine luminate şi tufa aerisită.

Tratarea cu substanţe bioactive stimulatoare prin pulverizare fină şi uniformă pe plante a soluţiilor de Procaină 1-2 ppm săptămânal (începând de la înflorire la tomate, ardei şi vinete) sau pulverizare fină a inflorescenţelor (când s-au deschis 2-3 flori) cu Tomato-Stim 3,3% la tomate sau a florilor deschise la vinete cu acid betaindolil acetic 0,6%.

Copilitul radical la tomate, de câte ori este nevoie, când copilii au maxim 5 cm lungime.

Eliminarea bobocilor florali de la prima ramificare a tulpinii la ardei.

Tăieri de formare a tufei. La ardei şi vinete plantele se conduc cu 3-4 braţe de rod.

Cârnitul plantelor se face înainte de încheierea culturii (50-60 zile la tomate şi 40-45 zile la ardei şi vinete).

Recoltarea se face conform destinaţiei producţiei, la gradul de maturare a fructelor impus de beneficiari.

8.5 Cultura în răsadniţe cu încălzire biologică

În acest mod se cultivă tomatele timpurii, ardeiul gras, ardeiul iute şi pătlăgelele vinete.

În acest scop se folosesc răsadniţele destinate special pentru aceste culturi sau cele eliberate de răsadurile care s-au produs pentru înfiinţarea culturilor protejate cu mase plastice sau timpurii în câmp.

Când se cultivă *tomatele* în răsadnițe destinate special în acest scop, răsadurile se produc în răsadnițe calde sau sere înmulțitor, semănând între 15-25 ianuarie, apoi răsadurile se repică în mod obligatoriu în cuiburi nutritive.

Plantarea la loc definitiv se va face la începutul lunii martie, când se folosesc soiuri cu creștere determinată sau în prima decadă a lunii aprilie, când se folosesc soiurile cu portul înalt; se plantează în rânduri distanțate la 50 cm și la 35 cm între plante pe rând (6 plante/m^2).

În cazul răsadnițelor în care s-au produs răsaduri, după eliberarea lor, se completează substratul nutritiv până la cca. 20 cm grosime și apoi se plantează.

Lucrările de întreținere se referă la: udarea cu apă tehnologică (0,5-1 l apă/plantă; completarea golurilor; fertilizarea fazială cu îngrășăminte minerale sau organice sub formă de soluție; copilitul radical la soiurile cu creștere nedeterminată, cârnitul plantelor după 3-4 inflorescențe și susținerea plantelor cu araci sau spalier scund; palisarea plantelor pe măsură ce cresc; stimularea legării florilor prin tratarea acestora cu Tomato-Stim 3,3%.

Recoltarea începe în a doua decadă a lunii mai. Producția obținută este de 6-8 kg/m^2.

La cultura de *ardei*, răsadurile se plantează la jumătatea lunii martie, la 40/30 cm la ardeiul gras și 25/25 cm la ardeiul iute. Se folosesc răsaduri produse în răsadnițe calde sau sere înmulțitor în vârstă de circa 60 zile. La ardeiul gras se poate obține o producție de 4-6 kg/m^2.

La *pătlăgelele vinete* se folosește tot repicat, de 60 de zile produs în răsadnițe calde sau sere înmulțitor, care se plantează la loc definitiv la jumătatea lunii martie sau după eliberarea răsadnițelor care au fost destinate producerii răsadurilor, la distanțe de 50 cm între rânduri și 30 cm între plante pe rând, cultivându-se soiurile cu perioadă mai scurtă de vegetație.

Se aplică lucrările de îngrijire: udarea de câte ori este nevoie (la început, până la încălzirea timpului, cu apă tehnologică); fertilizarea fazială; aerisirea; mulcirea cu gunoi semidescompus sau paie; combaterea bolilor și dăunătorilor. Productivitatea ce se poate obține este de 4-5 kg/m^2.

CAPITOLUL 9

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR CUCURBITACEE

Din această grupă de plante legumicole, se cultivă în mod frecvent: castravetele (*Cucumis sativus* L.), dovlecelul (*Cucurbita pepo* L. covar. *giromntia* Alef.), dovlecelul patison (*Cucumis pepo* L. var. *radiata* Nois), pepenele galben (*Cucumis melo* L.) și pepenele verde (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.). Toate fac parte din familia Cucurbitaceae, sunt plante anuale erbacee, cu tulpini târâtoare, cu flori unisexuate (plante monoice), cu polenizare entomofilă. Sunt pretențioase sau foarte pretențioase la căldură și pretențioase la lumină. Terenurile destinate culturii plantelor din această grupă trebuie să fie plane, bine însorite, cu posibilități de irigare (mai ales pentru castraveți și dovlecei, deoarece pepenii rezistă mai bine la secetă) și cu protejare naturală față de curenții reci din zonă. Solurile trebuie sa fie revene, afânate, permeabile, bogate în humus, cu reacție slab acidă sau neutră, cu textură luto-nisipoasă, bine structurate.

Dau rezultate bune la aplicarea îngrășămintelor organice chiar în anul culturii. Se vor evita îngrășămintele cu clor și concentrațiile prea mari ale soluției solului (castraveți).

În funcție de specie și sistemul de cultură se folosesc soiurile (hibrizii) adecvate (tab. 9.1.)

9.1 Cultura în câmp

În condițiile din câmp, castraveții se pretează la: cultura timpurie; cultura de vară și cultura de toamnă. La dovlecei se practică cultura în ogor propriu și cultura succesivă (cultura de vară întârziată), iar la pepeni numai cultura în ogor propriu.

Plantele premergătoare foarte bune pentru cultura legumelor curcubitacee sunt: leguminoasele, legumele din grupa verzei, cartoful etc.

Pregătitul terenului se realizează din toamnă prin discuire, nivelarea de întreținere, fertilizarea de bază și arătura adâncă. Fertilizarea de bază se face cu gunoi de grajd semidescompus la culturile în ogor propriu (30-60 t/ha) și îngrășăminte chimice greu solubile (la castraveți și dovlecei 80-120 kg/ha superfosfat și 60-120 kg/ha sulfat de potasiu; la pepeni 200-300 kg/ha superfosfat și 100-150 kg/ha sulfat de potasiu). Dozele de îngrășăminte se calculează în funcție de producția programată, tipul de sol și gradul de aprovizionare al acestuia în elemente fertilizante (tab. 9.2.).

Tabelul 9.1.

Soiuri şi hibrizi pentru legumele cucurbitacee

Soiul (hibridul)	Specificări
Castraveţi	
Topaz	Soi cu fructul semilung recomandat pentru cultura în câmp
Soiuri şi hibrizi cu fructul de tip Cornişon	
Oblisk	Pentru cultura în câmp
Campion H	Pentru cultura în câmp şi sere
Cornişon	Pentru cultura în câmp şi solarii
Levina H	Pentru cultura în câmp şi solarii
Selena H	Pentru cultura în sere
Favorti H Brucona H Famosa H Fabrio	Hibrizi cu fructul lung pentru seră
Dovlecelul comun	
Dana Fără vrej	
Dovlecelul Patison	
Patison	
Pepene galben	
Ica Turchestan	Extratimpuriu Timpuriu
Cantalup Ogen	Soiuri semitimpurii
Comoara Ungariei	Hibrid semitârziu
Pepene verde	
Sugar Baby Timpuriu de Canada	Soiuri timpurii
Dochiţa	Soi semitimpuriu
De Dăbuleni Dulce de Dăbuleni De Miniş	Soiuri semitârzii
Lovrin 532 Charleston Gray	Soiuri târzii

Tabelul 9.2.

Fertilizarea culturilor de legume cucurbitacee

Cultura	Doza (kg s.a./ha)		
	N	P_2O_5	K_2O
Castraveţi cultură timpurie şi de vară	70-100	60-80	80-100
Castraveţi cultură de toamnă	70-100	-	40-50
Dovlecei în ogor	70-100	40-60	40-50
Dovlecei cultură de vară întârziată	70-100	-	40-50
Pepeni galbeni şi verzi	100-150	100-150	80-110

Primăvara, la pregătirea patului germinativ cu combinatorul, se administrează 100-140 kg/ha azotat de amoniu, 100-150 kg/ha sulfat de potasiu pentru culturile de castraveţi şi dovlecei şi 150-200 kg/ha azotat de amoniu, 150 kg/ha superfosfat şi 100 kg/ha sulfat de potasiu pentru pepeni.

Cu 6-7 zile înainte de înfiinţarea culturilor se efectuează erbicidarea cu Balan 8 l/ha, care se încorporează imediat după administrarea la 6-8 cm adâncime, după care se face modelarea solului în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm sau 104 cm.

La culturile succesive de castraveţi şi dovlecei (cultura de toamnă de castraveţi şi de vară întârziată la dovlecei) solul se afânează printr-o arătură la adâncimea de 18-20 cm sau o discuire, cu care ocazie se încorporează resturile vegetale ale culturii anterioare, îngrăşămintele chimice (30-50 kg s.a./ha N, 30-70 kg s.a./ha P_2O_5 şi 30-70 kg s.a./ha K_2O şi erbicidul (Macloran 4 l/ha). Se face modelarea terenului ca şi pentru culturile în ogor propriu.

Înfiinţarea culturilor se face prin semănat direct în câmp (în majoritatea cazurilor) sau prin plantarea răsadurilor (cultura timpurie de castraveţi). Datele tehnice privind înfiinţarea culturilor prin semănat direct în câmp sunt prezentate în tab. 9.3.

Semănatul direct în câmp se efectuează când temperatura solului este de 10-12°C, pe adâncimea de 8-10 cm. În acest scop se folosesc semănători de precizie (SPC-6), seminţele introducându-se în sol la 3-4 cm. Pe suprafeţe mici se poate semăna în cuiburi, distanţa dintre rânduri fiind de 0,7-1 m la castraveţi şi dovlecei; 1,2-1,4 m la pepeni galbeni şi 1,4-2 m la pepeni verzi, iar între cuiburi pe rând de: 0,4 m la castraveţi şi pepeni verzi, 0,5 m la dovlecei şi 0,35 m la pepeni galbeni.

Deoarece puterea de străbatere a solului de către plante în timpul germinării este redusă, trebuie să se semene mai multe seminţe în cuib şi să se facă mulcirea cuiburilor cu mraniţă, pentru a evita formarea crustei.

La toate speciile din această grupă, pentru înfiinţarea culturilor, se pot folosi răsaduri în vârstă de 30 zile, produse în cuiburi nutritive cu latura de 7-9 cm sau brazde de ţelină. Metoda se foloseşte în special pentru culturile timpurii, reuşind în

acest fel să se obțină producții mult mai devreme decât la culturile semănate direct în câmp. Metoda este avantajoasă deoarece la culturile înființate prin răsad se poate recurge la protejarea individuală a plantelor pe o anumită perioadă de timp, folosindu-se coifuri de hârtie, polietilenă etc.

Tabelul 9.3.

Date tehnice privind înființarea culturilor de legume curcubitacee
(după Mihalache M. și colab., 1985)

Cultura	Date referitoare la semănat					Specificări
	perioada	cantitatea sămânță (kg/ha)	distanța (cm)*		desime (mii plante/ha)	
			între rânduri	între plante pe rând		
Castraveți	25.04-10.05	4-6	70	10-12	120-140	în ogor propriu
Castraveți	10.06-1.07	4-6	70	10-12	120-140	cultură succesivă
Dovlecei	15.04-10.05	4-6	70	35-40	35-40	în ogor propriu
Dovlecei	10.06-1.07	4-6	70	35-40	35-40	cultură succesivă
Pepeni galbeni	25.04-10.05	4-5	140	24-28	35-30	1 rând pe brazdă
Pepeni verzi	25.04-10.05	4-5	140	35-47	15-20	1 rând pe brazdă

*Distanțele prezentate sunt folosite în cazul modelării terenului în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 94 cm

Pentru cultura timpurie de castraveți răsadul se produce în răsadnițe sau în solarii cu dublă protejare, semănându-se la 15-20 martie, folosind o cantitate de 1-1,5 kg semințe pentru producerea răsadului necesar unui ha de cultură. Se seamănă câte două semințe în cuib.

La răsaduri se aplică lucrările de întreținere curente, în plus se face un tratament cu Ethrel 500 ppm (0,05%), folosind 1 l soluție la 100 m^2 suprafață ocupată cu răsaduri, când răsadurile au 1-3 frunze adevărate, ceea ce favorizează apariția unui număr mare de flori femele.

Plantarea răsadurilor în câmp se face după ce a trecut pericolul brumelor între plante pe rând, realizându-se o desime de 33-34 mii plante/ha.

Pentru protejarea plantelor împotriva curenților de aer se înființează perdele de protecție (culise), de preferat din porumb zaharat, semănându-se un strat înălțat cu porumb după 8-10 straturi ocupate cu castraveți.

Lucrările de întreținere

Completarea golurilor la culturile înființate prin răsad și răritul plantelor, la apariția primelor frunze adevărate, la culturile înființate prin semănat direct în câmp.

Prășitul mecanic și manual de 2-3 ori, cu refacerea rigolelor de udare, se execută numai până ce vrejurile acoperă întreaga suprafață, cu care ocazie, din loc în loc, se acoperă tulpinile cu pământ.

Fertilizarea fazială, în special la începutul fructificării, aplicându-se azotat de amoniu (100-150 kg/ha) și sulfat de potasiu (150-200 kg/ha) în funcție de specia și starea de fertilizare a solului, la nevoie repetându-se de 2-3 ori.

Udarea culturilor de: 5-10 ori la castraveți; 4-5 ori la dovlecei (de câte 300-400 m^3 apă/ha); de 3-4 ori la pepene (cu norme moderate, 250-300 m^3 apă/ha).

Aplicarea tratamentelor cu Ethel la castraveții semănați direct în câmp, folosindu-se 600 l soluție/ha în concentrație de 0,05% când plantele au 5-6 frunze, care se repetă la 6-7 zile.

Pentru combaterea bolilor și dăunătorilor se folosesc produse cu acțiune simultană (contra bacteriilor, ciupercilor și insectelor). Pătarea unghiulară se tratează cu Dithane cupromix 0,4% sau Ridomil plus 0,3%. Pentru făinare și *Trips tabaci* se tratează cu Afugan 0,05% în amestec cu Carbetox 37-0,5% sau Sinoratox 35-0,15% sau Decis 25-0,05% și în amestec cu Mitac 0,1% pentru acarieni; Ridomil plus 0,3% în amestec cu Decis 25-0,05%, Carbetox 37-0,5% sau Sinoratox 35-0,15% pentru mană și afide și cu acaricidul Mitac 0,1% pentru *Tetranichus urticae*.

Recoltarea castraveților și a dovleceilor se face în diferite faze ale creșterii (la maturitatea de consum sau tehnologică), iar a pepenilor galbeni și verzi numai la maturitatea fiziologică.

Producțiile care se obțin la hectar pot fi la: 10 t la castraveți cu fructul mic, de 10-15 t la cei cu fructul mijlociu, de 20-30 t la dovlecei, de 15-20 t la pepeni galbeni și de 25-40 t pepeni verzi.

9.2 Cultura protejată cu mase plastice

Toate plantele din această grupă dau foarte bune rezultate în cultură protejată, datorită faptului că sunt termofile. Dar acest mod de cultură se practică în special la castraveți și pepeni galbeni.

Pregătirea terenului și a solariilor

Ca elemente specifice, față de fluxul tehnologic prezentat la legumele solano-fructoase menționăm:

- fertilizarea de bază cu 60-70 t/ha gunoi de grajd, 400-500 kg/ha superfosfat, 100-150 kg/ha sulfat de potasiu (toamna) și 200-250 kg/ha azotat de amoniu (primăvara);
- erbicidarea se face după acoperirea solariilor cu 10-12 zile înainte de plantarea răsadurilor, folosindu-se 8-10 l/ha Balan, încorporat imediat printr-o frezare;

- modelarea terenului în straturi înălțate cu lățimea de coronament de 90 cm în solariile bloc și 146 cm în solariile tunel.

Producerea răsadurilor. Pentru înființarea culturilor în solarii se folosesc răsaduri în vârstă de 34-40 zile. În acest scop se seamănă în sere înmulțitor sau în construcții cu substrat de încălzire pe cale biologică (răsadnițe sau solarii), în ultima decadă a lunii februarie, direct în cuiburi nutritive cu latura de 10 cm, pentru un hectar de cultură fiind necesară o suprafață de 400-500 m^2 și 800-1000 g semințe. La răsadurile de castraveți se aplică un tratament cu Ethrel 0,05%, când plantele au 2-3 frunze adevărate.

Plantarea răsadurilor în solarii se face în a doua decadă a lunii aprilie (tab. 9.4).

Tabelul 9.4.

Date referitoare la înființarea culturilor în solarii

Cultura	Perioada de plantare	Schema de plantare				Specificări
		distanța (cm)		nr.rânduri pe modul solar	nr. plante la ha	
		între rânduri	între plante pe rând			
Castraveți	10-15.04	70 185+80	55 35	4 4 (2 benzi)	24.000 22.000	solar bloc solar tunel
Pepeni galbeni	15-20.04	70+185+80	55 35	4 4 (2 benzi)	24.000 22.000	solar bloc solar tunel

După plantarea răsadurilor, se udă individual cu circa 1,5 l apă tehnologică la cuib, pentru a nu răci solul.

Lucrările de întreținere a culturilor sunt comune și speciale.

Lucrările comune

Completarea golurilor timp de 2-3 săptămâni, folosind răsad corespunzător, rezervat în acest scop.

Afânarea solului prin praşile manuale și mecanice, în primele etape ajutând la încălzirea solului și distrugerea buruienilor, iar restul perioadei de vegetație contribuie la distrugerea buruienilor și menținerea umidității în sol.

Udarea culturilor de câte ori este nevoie, pentru menținerea umidității în sol la un plafon minim de 70-75% din IUA. La începutul perioadei de vegetație, când plantele sunt mici și timpul mai rece, pentru a nu răci solul, se udă cu cantități mai mici de apă (la nevoie chiar la cuib) și mai rar. Pe măsură ce plantele cresc și vremea se încălzește se udă mai des și cu cantități mai mari de apă.

Fertilizarea fazială se face cu îngrășăminte chimice și organice. Prima fertilizare se face la 10-12 zile după plantare, care se repetă la două săptămâni, cantitatea totală de îngrășăminte administrată fazial este de 150-200 kg/ha sulfat de

potasiu.

Combaterea bolilor și dăunătorilor se face cu aceleași produse ca și la culturile în câmp.

Lucrările speciale

Palisarea plantelor pe sfori tip seră pe verticală sau în formă de "V". Dirijarea creșterii și fructificării plantelor prin tăieri. Pentru fructificarea plantelor, pe o porțiune de circa 30 cm de la baza tulpinii se înlătură toate fructele și lăstarii car apar. Lăstarii laterali se ciupesc după 1 fruct și o frunză, iar pe tulpină se lasă toate fructele. Cârnitul se face când plantele au ajuns la sârmă, lăsându-se apoi 4-5 frunze, dirijându-se apoi tulpina pe sârmă către planta vecină.

La pepenii galbeni, când fructele ajung la mărimea unui măr se instalează suporți de plasă pentru a li se asigura susținerea și menținerea tulpinii în poziție verticală.

Defolierea frunzelor de la bază îmbătrânite și eventual a celor bolnave. Se îndepărtează și fructele deformate, pentru a favoriza creșterea celor normale.

Recoltarea se face eșalonat, pe măsură ce fructele ajung la maturitatea de consum. Producțiile care se pot obține sunt de: 40-50 t/ha la castraveți și 30-40 t/ha la pepeni galbeni.

9.3 Cultura în sere

În sere se practică cultura castraveților pe suprafețe mai mari și a pepenilor galbeni, pe suprafețe mici. De aceea, se va prezenta numai cultura castraveților pe baloți de paie. În acest scop se folosesc hibrizi de F1 ginoici (tab.9.1.).

Pregătirea serelor și a solului

Față de fluxul tehnologic prezentat la cultura legumelor solano-fructoase, la cultura de castraveți apar elemente particulare și anume:

În vederea pregătirii substratului pentru cultură se deschid șanțuri (de 30 cm adâncime și 60 cm lățime) la 50 cm distanță de stâlpii de susținere (două șanțuri pe o travee). În șanțuri se introduc baloții de paie (6000 baloți/ha), care se acoperă lateral cu pământ pe o înălțime de 10-15 cm (semiîngropați).

Pentru declanșarea procesului de fermentare a baloților, aceștia se udă în reprize și se adaugă îngrășăminte chimice în 3 etape: 300 kg azotat de amoniu (prima etapă); 300 kg azotat de amoniu (a doua etapă); 300 kg azotat de amoniu, 600 kg superfosfat, 200 kg sulfat de potasiu, 200 kg sulfat de magneziu și 50 kg sulfat feros (a treia etapă).

După fiecare etapă baloții se udă moderat cu furtunul prevăzut cu sită (se va evita levigarea îngrășămintelor).

După aplicarea îngrășămintelor din ultima etapă, baloții se vor acoperi cu un strat de amestec de pământ gros de 15-18 cm, în care se vor planta răsadurile necesare înființării culturii, în prealabil se produc răsadurile necesare în serele înmulțitor.

Se seamănă în a doua decadă a lunii decembrie. Epoca de semănat este glisantă, ținând seama de momentul plantării și de vârsta răsadului care trebuie să fie de 45-50 zile. Se seamănă în cuiburi nutritive cu latura de 3 cm, care se așează în lădițe ce se pun pe registrele de încălzire și se acoperă cu folie de polietilenă.

Când plantele au frunzele cotiledonale în poziție orizontală (3-4 zile după răsărire), cuiburile nutritive cu plante se trec în ghivece din PVC cu latura de 10-12 cm, umplute pe jumătate cu amestec nutritiv (60% turbă + 30% compost forestier + 10% nisip) , în care se completează (după așezarea cuiburilor) cu amestec nutritiv până la 2/3 din capacitate. Când răsadurile au două frunze adevărate, ghivecele se completează până la suprafață cu amestec, se mulcește și se udă bine cu apă tehnologică. Prin lucrările de întreținere se asigură condițiile optime de creștere a răsadurilor și de protecție fitosanitară.

Înființarea culturii se face, în funcție de regimul termic care se poate asigura, de la începutul lunii ianuarie până la începutul lunii martie. Se plantează (când temperatura în baloți se stabilizează la 26-28°C) două rânduri pe travee, după schema 50+230+50 cm, dacă plantele se conduc în pergolă, sau 60+200+60 cm când acestea se conduc în "V", la 40-50 cm între plante pe rând (16-18 mii plante/ha).

Plantarea se face astfel încât coletul plantelor să fie cu 1-2 cm deasupra substratului. Înainte de plantare cuburile se îmbăiază în soluție de Benlate 0,05%+Mycodifol 0,15%. După plantare se recomandă prăfuirea în jurul coletului cu Merpan +Talc.

Lucrările de îngrijire sunt cu caracter general și special.

Completarea golurilor la 4-5 zile de la plantare.

Instalarea sforilor pentru susținerea plantelor în poziție verticală în cazul conducerii în pergolă sau oblic, alternativ stânga –dreapta, la fiecare rând corespunzând două sârme, la palisarea în formă de "V".

Pe măsură ce apar rădăcinile la suprafața stratului se face mulcirea cu amestec nutritiv (mraniță 50%+turbă 40%+10% nisip), de 3-4 ori, folosindu-se 5-6 kg amestec la o plantă.

Conducerea fructificării (prin tăieri) până la înălțimea doliei este asemănătoare pentru ambele sisteme:

- până la 60-80 cm se înlătură de pe tulpina principală toate fructele și toți lăstarii;
- în continuare până la nivelul doliei se lasă 8-12 fructe și 3-4 lăstari în treimea superioară ciupiți la 1-2 fructe și 2-3 frunze. La sistemul în "V" când plantele ajung la dolie se palisează pe sârma de susținere până la planta vecină. Pe porțiunea dirijată se lasă 3-4 lăstari care se cârnesc la 3-4 frunze. Pe măsură ce se degarnisesc vor fi înlocuiți cu alți lăstari emiși fie din tulpina principală, fie de la baza primilor lăstari lăsați, pe care se lasă 1-2 fructe.

La sistemul în pergolă când tulpina ajunge la dolie se conduce pe orizontală și se cârnește când realizează 50-60 cm. Al doilea cârnit se face când tulpina ajunge la jumătatea traveei. Pe spalierul orizontal se lasă câte un fruct la fiecare nod. După recoltarea acestora se lasă și lăstari cu 1-2 fructe și 2-3 frunze (fig. 9.1.)

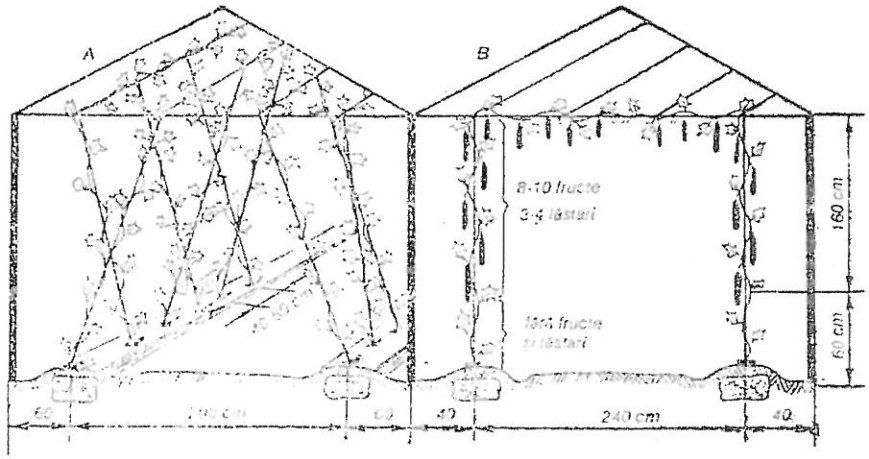


Fig. 9.1. Conducerea plantelor de castraveți în sere: A - în "V"; B – în pergolă

Defolierea constă în îndepărtarea frunzelor îmbătrânite, îngălbenite sau bolnave. Cu această ocazie se înlătură și fructele tarate.

Dirijarea factorilor de mediu.

Temperatura va fi menținută la nivel optim: 24-28°C în zile senine; 20-22°C în timpul zilelor noroase și 18°noaptea.

Umiditatea în baloți va fi de 90-95% din IUA, în primele 2-3 luni de la plantare, când paiele nu sunt complet fermentate și 85-90% din IUA după aceea, când paiele sunt complet fermentate. Udarea se va face cu furtunul până la sfârșitul lunii martie după care în acest scop se folosește instalația de aspersiune (90-95%), în zilele însorite, se vor efectua "șprițări" cu instalația de aspersiune.

Fertilizarea fazială se face săptămânal astfel că în substrat la 100 g sol să se mențină: 12-14 mg P_2O_5; 16-20 mg K_2O și pH 6,5-7 (tab. 3.9, 3.1., 3.12).

Ridicarea probelor pentru control se face de la baza balotului. În timpul vegetației se recomandă să se efectueze 1-2 mulciri cu gunoiul de grajd (de bovine) proaspăt (10-150 t/ha) sau amestec nutritiv (50 t gunoi + 50 t turbă), dar trebuie acordată o atenție deosebită aerisirii pentru a elimina amoniacul care produce arsuri plantelor.

O atenție deosebită trebuie acordată prevenirii și combaterii bolilor și dăunătorilor prin folosirea substanțelor fitofarmaceutice cu acțiune selectivă, de eficacitate mare și cu remanență toxică redusă în fructe (tab. 5.13).

Recoltarea se face de 2-3 ori pe săptămână, când fructele au o greutate de 400-500 g. Producția care se poate obține este de 150-300 t/ha.

9.4 Cultura în răsadnițe cu încălzire biologică

Pentru castraveți și dovlecei, răsadul se produce în sere înmulțitor sau răsadnițe calde. Se seamănă în primele zile ale lunii ianuarie pentru culturile timpurii și către sfârșitul acestei luni pentru culturile mai târzii. Se seamănă în lădițe și se repică în ghivece de 8-10 cm. În toată perioada de producere a răsadurilor, pe cât posibil, temperatura să nu scadă sub 18°C. La castraveți, răsadurile au format 3-4 frunze adevărate se ciupește vârful de creștere al tulpinii, pentru stimularea apariției lăstarilor de ordin superior.

Plantarea răsadurilor în răsadnițe se face în ultima decadă a lunii martie, eventual după scoaterea răsadurilor destinate plantării în solarii sau pentru culturile timpurii în câmp.

Se plantează două plante la m^2 (3 plante la o ramă de răsadniță simplă), un rând la mijlocul răsadniței simple și 2 rânduri în cazul răsadnițelor duble (la 25 cm de o parte și de alta a coamei), la 50 cm între plante pe rând.

La pepenii galbeni, pentru obținerea răsadurilor, se seamănă la jumătatea lunii ianuarie și apoi se repică în ghivece. Plantarea se poate începe la jumătatea lunii martie, folosind aceeași schemă de înființare a culturii ca la castraveți. O atenție deosebită se va acorda aerisirii pentru a nu se crea curenți de aer, precum și dirijarea fructificării. La castraveți, lăstarii de ordinul I se ciupesc după 7-8 frunze, iar cei de ordinul II la un fruct și 1-2 frunze.

Recoltarea poate începe la jumătatea lunii aprilie la castraveți și dovlecei, la jumătatea lunii mai la pepenii galbeni.

Producțiile obținute sunt de 8-12 kg/m^2 la castraveți, 6-8 kg/m^2 la dovlecei și 5-8 kg/m^2 la pepeni galbeni.

CAPITOLUL 10

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR BULBOASE

Bulboasele cuprinse în sortimentul legumicol fac parte din familia Liliaceae, genul *Allium*.

Din această grupă mai răspândite sunt: ceapa comună (*Allium cepa* L.), usturoiul (*Allium sativum* L.) și prazul (*Allium porrum* L.). la acestea se mai pot adăuga ceapa eșalotă (*Allium ascalonicum* L.), ceapa de Egipt (*Allium proliferum* Schrad), usturoiul Rocambole (*Allium sativum L.ssp. sagitatum*) și ceapa de tuns (*Allium fistulosum* L.).

Sunt specii bienale (ceapa ceaclama, ceapa de apă, prazul), trienale (ceapa de arpagic) sau perene (ceapa de tuns, ceapa de Egipt, ceapa eșalotă, usturoiul Rocambole).

Se înmulțesc pe cale generativă (prin semințe) sau vegetativă (bulbi sau bulbili).

La toate speciile din această grupă, rădăcinile sunt fasciculate și cresc în stratul superficial al solului. Tulpina falsă aeriană este formată din suprapunerea concentrică a frunzelor pe o anumită porțiune dinspre baza lor, fiind de dimensiuni mici (ceapa de tuns și ceapa eșalotă), mijlocii (ceapa comună) sau bine dezvoltată (prazul și usturoiul Rocambole). Tulpina propiu-zisă o constituie discul de la baza bulbului. La partea inferioară a discului apar și cresc rădăcinile, iar cea superioară se află prinse frunzele îngroșate și mugurii vegetativi sau floriferi.

Sunt puțin pretențioase la căldură, rezistând la temperaturi scăzute (unele până la –18°C, –27°C), putându-se cultiva prin înființarea culturilor din toamnă sau primăvara devreme.

Sunt specii de zi lungă (ceapa comună) sau scurtă (usturoiul comun).

Având un sistem radicular slab dezvoltat solicită o umiditate consistentă și ridicată în sol, mai ales în prima parte a perioadei de vegetație și scăzută la maturarea bulbilor (ceapa, usturoi).

Preferă solurile cu textură nispo-lutoasă sau luto-nisipoasă, cu fertilitate mijlocie-ridicată, pH-ul 6,5-7,5.

Gunoiul de grajd se aplică la cultura premergătoare sau sub formă de mraniță și în doze moderate se poate aplica și în anul culturii (din toamnă, pentru ceapă și usturoi). La praz gunoiul de grajd se aplică în anul culturii.

Reacționează bine la fertilizarea cu îngrășăminte chimice în doze moderate

(atât deficitul cât şi excesul de elemente nutritive fiind dăunător).

La ceapa comună şi usturoi se folosesc mai multe soiuri care prezintă şi o specializare tehnologică sau de utilizare (tab. 10.1).

Tabelul 10.1.

Soiuri recomandate pentru cultura legumelor bulboase
(după lista oficială a soiurilor pentru anul 1993)

Soiul	Specificări
Ceapa comună	
Aurie de Buzău De Stuttgart	Ceapă de apă Ceapă de arpagic
Diamant Roşie de Arieş Roşie de Făgăraşi	Ceapă ceaclama
Usturoi comun	
Cenad Dărăşti	Soiuri de primăvară
Cioroiu Dărăşti Ilfov Moldova	Soiuri de toamnă
Usturoi de Egipt	
De Bucovina	În inlorescenţă formează bulbii
Praz	
Cămuş	

10.1 Cultura în câmp

Plantele premergătoare cele mai potrivite sunt cele care au fost fertilizate cu gunoi de grajd şi eliberează devreme terenul (până în luna august): castraveţii timpurii, tomatele timpurii, varza şi conopida timpurie, mazărea şi fasolea.

Pregătirea terenului se referă la lucrările efectuate toamna cât şi primăvara. Dacă cultura se înfiinţează toamna, toate lucrările de pregătire a terenului se încheie toamna. Dacă cultura se înfiinţează primăvara devreme, o parte din lucrări se aplică toamna, iar alta primăvara.

Toamna se efectuează lucrările:

- discuirea prin două treceri în sens perpendicular cu grapa cu discuri pentru fragmentarea şi încorporarea în sol a resturilor vegetale de la cultura premergătoare;
- nivelarea de exploatare, uniformizarea suprafeţelor şi corecţia pantei la 1-3%;
- fertilizarea de bază în funcţie de specie, producţia programată şi gradul de aprovizionare a solului în elemente fertilizante. Trebuie remarcat faptul că sunt satisfăcătoare cantităţile de îngrăşăminte minerale de: 80 kg s.a./ha P_2O_5 şi 75 kg s.a./ha K_2O; la praz se administrează şi circa 30 t/ha gunoi de grajd (tab. 10.2.).

Tabelul 10.2.

Dozele orientative de îngrăşăminte minerale recomandate la fertilizarea culturilor bulboase *(după MAIA, 1984)*

Cultura	Doza (kg s.a./ha)		
	N	P_2O_5	K_2O
Ceapă de arpagic	100-140	120-160	120-160
Ceapă ceaclama	100-140	120-160	60-100
Ceapă de apă	100-140	120-160	120-160
Usturoi	120-160	120-160	140-160
Praz	100-140	120-160	60-100

Primăvara se administrează îngrăşămintele cu azot (45-50 kg s.a./ha), cu fosfor (50 kg s.a./ha) şi potasiu (25 kg s.a./ha); se face erbicidarea ppi, încorporarea îngrăşămintelor şi a erbicidului şi modelarea terenului în straturi înălţate cu lăţimea de coronament de 94 cm, 104 cm sau 50 cm.

În cazul în care culturile se înfiinţează din toamnă, mărunţirea solului şi modelarea acestuia se face imediat după efectuarea arăturii.

Înfiinţarea culturilor diferă în funcţie de cultură şi metoda de cultivare. Astfel, la ceapa din arpagic şi usturoi se foloseşte material de plantat reprezentat de bulbili, la ceapa de apă şi praz se foloseşte răsad, iar la ceapa ceaclama (mai rar la praz) se însămânţează direct în câmp (tab. 10.3.).

Plantarea bulbilor (arpagic şi căţei de usturoi) se face cu maşinile de plantat specializate. Pe suprafeţe mici această lucrare se efectuează manual.

Pentru plantatul răsadurilor se pot folosi maşini speciale, la care se pot regla distanţele dintre rânduri şi pe rând. În ceea ce priveşte ceapa ceaclama, semănatul se face cu semănători specializate sau adaptate pentru cultura legumelor. Pentru această cultură, înainte şi după semănat se tăvălugeşte.

Distanţele dintre plante pe rând sunt: 3-3,5 cm la ceapa ceaclama, 4-5 cm la ceapa din arpagic şi de apă, 5-6 cm la usturoi şi 10-12 cm la praz.

Producerea răsadurilor

Pentru înfiinţarea culturilor de ceapă de apă şi praz, se produc răsaduri. În acest scop se seamănă în a doua jumătate a lunii martie în răsadniţe reci sau pe straturi amenajate în câmp.

Suprafaţa necesară pentru producerea răsadului folosit la înfiinţarea unui hectar de cultură este de 400 m^2. Răsadul nu se repică. După aproximativ 50 de zile se obţin răsaduri bune de plantat (3-5 mm grosime, cu 3-4 frunze). Înainte de plantat răsadul se fasonează şi se mocirleşte.

Lucrările de întreţinere

Completarea golurilor se face la ceapa de apă şi praz, când în acest scop se folosesc răsaduri de rezervă, precum şi la ceapa ceaclama, când se utilizează sămânţă umectată.

Date tehnice privind înființarea culturilor legumicole bulboase

(pe teren modelat sau nemodelat, cu lățimea la ecartament de 140 cm)

Cultura	Perioada înființării culturii	Necesar de:		Schema de înființare a culturii	Desime (mii plante/ha)
		sămânță (kg)	arpagic, bulbili (kg)		
Ceapă din arpagic	1-30.09	-	600-800	$\frac{3\times 24+68}{4}$ cm	570-710
	20-30.03	-	600-800	$\frac{3\times 30+50}{4}$	570-710
Ceapă ceaclama	5-30.03	6-8,5	-	$\frac{2\times 15+44+66}{4}$ cm	816-950
				$\frac{3\times 30+50}{4}$	
Ceapă de apă	10-30.05	3-4	-	$\frac{2\times 20+34+66}{4}$ cm	570-710
				$\frac{3\times 30+50}{4}$	
Usturoi	10.07-30.10	-	800-1000	$\frac{3\times 24+68}{4}$ cm	470-570
	1-30.03	-	800-1000	$\frac{3\times 30+50}{4}$	
Praz	15.05-10.06	3-4	-	$\frac{3\times 24+68}{4}$	240-280

Răritul se aplică la ceapa ceaclama, când plantele au 2-3 frunze formate, asigurându-se 3-3,5 cm între plante pe rând.

Udarea după înființarea culturilor, prin aspersiune sau pe rigole, mai ales atunci când solul este uscat. În timpul perioadei de vegetație se aplică mai multe udări (2-3 la ceapa din arpagic; 4-5 la usturoi; 6 la ceapa de apă; 8 la ceapa ceaclama și praz), cu norme de 300-400 m^3 apă/ha. În general, cu 20-25 zile înainte de recoltare nu se mai udă, pentru a se asigura maturare bulbilor, care se vor păstra mai bine în stare proaspătă.

Erbicidarea se poate aplica și după înființarea culturilor fiind foarte utilă atunci când s-a efectuat la pregătirea patului germinativ, deoarece bulboasele sunt ușor invadate de buruieni. Astfel, se pot erbicida imediat după semănat la ceapa ceaclama (Dual 500 EC 3 l/ha) sau când buruienele sunt în faza de rozetă, iar plantele de ceapă din arpagic, ceaclama și usturoi au 2-3 frunze normale, iar la ceapa de apă și praz la 2-3 săptămâni de la plantare (Afalon 1,5-2 kg/ha). Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate se folosește erbicidul Fusilade 2-3 l/ha, aplicat când buruienele au apărut în totalitate și au înălțimea de 5 cm.

Fertilizarea fazială se efectuează la începutul formării bulbilor, când se aplică îngrășăminte cu azot și potasiu (45 kg s.a./ha N și 25 kg s.a./ha K_2O – la ceapa din arpagic; 30 kg s.a./ha N și 20 kg s.a./ha K_2O la ceapa ceaclama; 45 kg s.a./ha N și 25 kg s.a./ha K_2O la ceapa de apă; 40 kg s.a./ha N la praz; 70 kg s.a./ha N și 50 kg s.a./ha K_2O la usturoi).

Prășitul, pentru afânarea solului și distrugerea mecanică a buruienilor, se efectuează mecanizat pe intervalul dintre rânduri, de 2-4 ori și manual pe rând, de 1-2 ori. În cazul suprafețelor reduse, se aplică prașile manuale.

Combaterea bolilor și dăunătorilor, presupune aplicarea unor tratamente preventive și curative de câte ori este nevoie.

Pentru combaterea manei se fac tratamente cu substanțe cuprice care trebuie să alterneze cu cele acuprice, folosindu-se produsele: Dithane M-45 - 2 kg/ha, Ridomil plus 48 - 2 kg/ha, Merpan 50 PU – 2,5 kg/ha, Turdacupral 5 kg/ha. Pentru asigurarea aderenței soluției pe frunze se adaugă aracet 1,5 l/ha. Pentru combaterea larvelor cărăbușului de mai, a coropișniței și a viermilor sârmă se tratează solul (înainte de plantare) cu Sinoratox 5 G (30 kg/ha). Pentru combaterea mușteii cepei se fac tratametne cu Sinoratox 5 G – 25-30 kg/ha sau cu Diazol 6 DPC – 0,1% cu adaos de aracet 0,15%, aplicate la apariția dăunătorilor.

La usturoi pentru combaterea nematozilor, înainte de plantare bulbii se sortează și se tratează cu Vydate 25 – 0,2%. În timpul perioadei de vegetație se efectuează 1-2 tratamente, cu același produs, primul când plantele cu 3-4 frunze , iar al doilea la interval de 20-25 zile după primul.

Recoltarea. La ceapă și usturoi recoltarea se face când frunzele s-au îngălbenit pe 1/3 din lungimea lor, iar tulpinile false s-au înmuiat la colet, iar la praz se efectuează la sfârșitul lunii octombrie, începutul lunii noiembrie. Producțiile care se pot obține la hectar sunt de: 17-30 t la ceapă; 6-10 t la usturoi; 20-25 t la praz.

CAPITOLUL 11

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR PENTRU PĂSTĂI, BOABE VERZI ŞI CAPSULE

Din această grupă fac parte: mazărea de grădină (*Pisum sativum* L.), fasolea de grădină (*Phaseolus vulgaris* L.) bobul de grădină (*Vicia faba* L.) din familia *Papilionaceae* şi bamele (*Hibiscus esculentus* L.) din familia *Malvaceae*.

Speciile din această grupă se cultivă pentru păstăi verzi (fasolea, mazărea, bobul), capsule (bamele) şi seminţe (mazărea, fasolea, bobul).

Toate sunt plante anuale, erbacee, care au proprietatea de a fixa azotul atmosferic cu ajutorul bacteriilor specifice din nodozităţile de pe rădăcini, cea ce le imprimă o deosebită valoare din punct de vedere agrotehnic, fiind foarte bune premergătoare pentru celelalte culturi legumicole.

Mazărea şi bobul sunt mai puţin pretenţioase faţă de temperatură, iar fasolea şi bamele au cerinţe mari faţă de acest factor de vegetaţie.

Sunt pretenţioase la umiditate şi lumină.

Se cultivă cu bune rezultate pe soluri cu textură luto-nisipoasă, cu fertilitate mijlocie sau ridicată. Bobul se poate cultiva şi pe soluri mai grele.

Soiurile recomandate sunt prezentate în tab. 11.1

11.1 Cultura de câmp

Plantele premergătoare. Pentru culturile în ogor propriu cele mai bune premergătoare sunt acelea care au fost fertilizate cu cantităţi mai mari cu îngrăşăminte organice şi minerale, eliberează devreme terenul şi îl lasă curat de buruieni (tomate, ardei, castraveţi, varză de vară etc.) Pentru culturile succesive sunt indicate ca plante premergătoare cele care eliberează terenul până la înfiinţarea culturilor succesive (cartoful timpuriu, varza şi conopidă timpurie).

Pregătirea terenului depinde de epocile de înfiinţare a culturilor. Astfel, pentru culturile în ogor propriu, pregătirea terenului începe din toamnă, când după desfiinţarea culturii anterioare şi afânarea solului la 10-12 cm adâncime se face: nivelarea de exploatare, fertilizarea de bază (tab. 11.2.) şi arătura adâncă la 28-30 cm.

Tabelul 11.1

Soiuri recomandate la cultura legumelor pentru păstăi, boabe verzi şi capsule

(după lista oficială a soiurilor pe anul 2003)

Soiul	Specificări
Fasole de grădină cu port pitic	
Aura Galbenă de Moldova Oxy-Amidor Nicos	Soiuri cu păstaie galbenă
Aurelia Işaniţa 43 Lavinia Lena Fana Prelude Almare Belami	Soiuri cu păstaie verde
Fasole urcătoare	
Aurie de Bacău Clujana	Soiuri cu păstaia galbenă recomandate pentru culturi în câmp şi solarii
Verba Green Streamer	Soiuri cu păstaie verde recomandate pentru cultura în câmp şi sere
Mazărea de grădină	
Prima (II-III)* Alasca (I-II)	Soiuri timpurii cu bobul neted
Işalniţa 60 (I-IV) Mingomark (V)	Soiuri timpurii cu bobul zbârcit
Fină verde (I-III) Eminent	Soiuri semitimpurii cu bobul neted
Işalniţa 110 (I-II-III) Colmo	Soiuri semitârzii cu bobul neted
Cornelia (IV-V) Victoria (I-II-III) Vidra 187 (I-II-III-V)	Soiuri semitârzii cu bobul zbârcit
Gotinga (III-IV-V)	Soi târziu cu bobul zbârcit
Bob mic	
Fin de Vidra	
Bame	
Beatrice Ela Fără ţepi	

*I – extrafine; II – foarte fine; III – fine; IV – mijlociu de fine; V - obişnuite

Tabelul 11.2

Dozele orientative de îngrăşăminte aplicate la fertilizarea culturilor legumicole pentru păstăi, capsule şi seminţe verzi

Cultura	Doza (kg s.a./ha)		
	N	P_2O_5	K_2O
Fasole de grădină			
- în ogor propriu	50-75	80-100	50-75
- succesivă	35-50	-	-
Mazăre de grădină	-	60-80	40-50
Bob de grădină	-	60-80	40-50
Bame	45-75	60-90	25-30

Primăvara se administrează îngrăşămintele cu azot, se face erbicidarea cu Treflan şi se pregăteşte patul germinativ pentru înfiinţarea culturilor. Pentru bame şi bob se poate efectua modelarea terenului.

Pentru cultura succesivă, lucrările de pregătire a terenului şi solului sunt asemănătoare cu cele de la culturile legumicole care se înfiinţează în lunile de vară.

Înfiinţarea culturilor se face prin semănat direct, mecanizat (cu SUP-21 la mazăre, SUP-21 sau SPC-6 (8), la fasole şi bob sau numai cu SPC 6 (8) la bame), la adâncimea de 4-6 cm.

Celelalte aspecte privind înfiinţarea culturilor sunt prezentate în tab 11.3.

Tabelul 11.3

Date tehnice privind înfiinţarea culturilor legumicole pentru păstăi, capsule şi seminţe verzi

Cultura	Epoca de semănat	Necesar de sămânţă (kg-ha)	Distanţe (cm)		Desime la înfiinţare (mii plante/ha)
			între rânduri	între plante pe rând	
Fasole în ogor	15.04-1.06	150	40	4,5-5,5	450-550
Fasole succesivă	10.06-10.07	150	40	4,5-5,5	450-550
Mazăre	1.03-10.04	180-300	12,5	-	1300-1500
Bame	1-10.05	50	70	15	95-100
Bob	15.03-15.04	150-250	40-60	5-7	200-280

Fasolea urcătoare se seamănă la 10-15 mai, în cuiburi distanţate la 40 cm (3-4 seminţe în cuib), între rânduri distanţa fiind de 75-80 cm (fig 11.1).

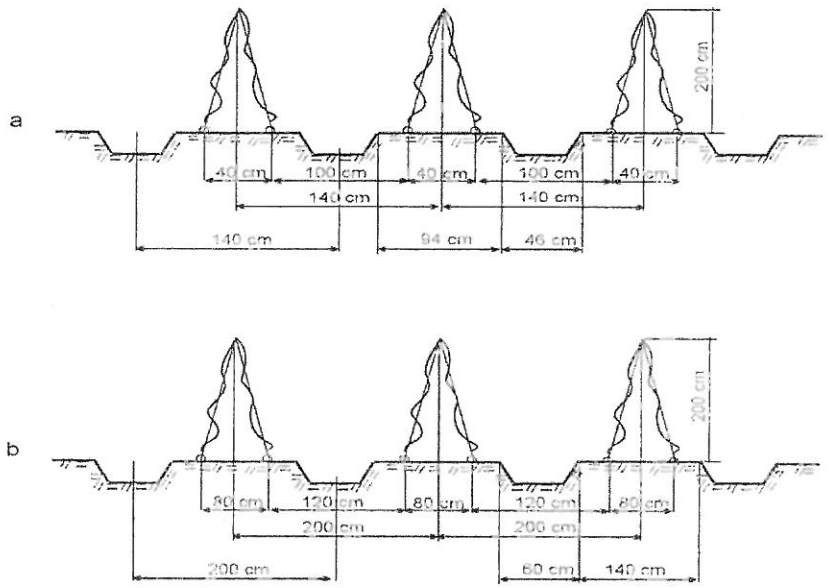


Fig.11.1 – Scheme de înfiinţare a culturii de fasole urcătoare şi de amplasare a spalierului; distanţa între spalieri variază de la 140 cm (a) la 200 cm (b)

Lucrările de întreţinere aplicate culturilor din această grupă se referă la:

- praşile mecanice şi manuale de 2-3 ori la fasole, bame şi bob;
- erbicidarea la cultura de mazăre cu sare de dimetilamină sub formă de soluţie (1 kg + 450 l apă/ha), când plantele au 7-8 cm înălţime;
- udarea culturilor de 2-3 ori, cu norme de 300-400 m^3 apă/ha (pe rigole);
- la fasolea urcătoare se instalează sistemul de susţinere;
- combaterea bolilor şi dăunătorilor; la fasole se fac 3 tratamente împotriva bacteriozei (oxiclorură de cupru) şi antracnozei (Merpan sau Ortocid 0,2%), primul tratament la o săptămână de la răsărire, al doilea la o săptămână după primul, iar ultimul (numai pentru combaterea antracnozei) după legarea păstăilor ; la mazăre; împotriva acestor boli, se face cel puţin un tratament preventiv în perioada înflorire-legare a păstăilor; la bob se fac tratamente pentru combaterea ruginei (2-3 stropiri cu Dithane cupromix 0,2%) şi făinariei (2-3 stropiri cu Morestan 0,03%); de asemenea se fac tratamente pentru combaterea dăunătorilor (afide, gărgăriţe) cu Sinoratox 35 – 0,3%, în perioada înfloritului.

Recoltarea se face în mod diferit în funcţie de specie şi destinaţia producţiei:

- la mazăre, pentru consumul în stare proaspătă, se recoltează când 70-80% din seminţe au ajuns la maturitatea de consum, iar pentru industrializare, când 75-80% din păstăi au seminţe ajunse la maturitatea industrială. Recoltarea se face mecanizat şi apoi se transportă la locurile de batozare; producţia de păstăi poate fi de 6-7 t/ha, iar cea de boabe verzi de 2,5-3 t/ha.

- la fasolea de grădină recoltarea se face manual sau mecanizat; la fasolea pitică când 70-80% din păstăi au ajuns la maturitatea de consum şi păstăile au mărimea şi culoarea specifică soiului, sunt fragede şi fără aţe. Producţiile ce se pot obţine la hectar variază între 5-6 t la fasolea pitică şi 9-10 t la fasolea urcătoare. La cultura succesivă se obţin 3-4 t/ha;
- la bob recoltarea se efectuează în luna mai, în funcţie de scopul urmărit. Păstăile verzi se recoltează înainte de a ajunge la mărimea normală, în mai multe reprize, la 2-3 zile. Când se folosesc seminţele verzi, recoltarea se face când acestea au mărimea aproape normală, caracteristică soiului. Producţia de păstăi este de 20-25 t/ha, iar cea de boabe verzi poate fi de 8-12 t/ha;
- la bame se recoltează manual (cu mănuşi de protecţie pentru soiurile cu ţepi), la 2-3 zile în prima parte a perioadei de vegetaţie şi zilnic după aceea. Se obţin 6 t/ha.

11.2 Cultura protejată cu mase plastice

Fasolea de grădină se cultivă în solarii pentru a asigura recolte extratimpurii (primăvara) sau târzii (toamna) ce permit o valorificare superioară a terenului precum şi o bună eşalonare pentru consumatori, în condiţii mai ieftine decât în seră.

Cultura extratimpurie este cea mai răspândită şi se poate realiza atât cu soiuri pitice, cât şi cu soiuri urcătoare. Soiurile pitice realizează o recoltă mai timpurie cu 10-15 zile dar mai mică şi eşalonată pe o perioadă mai scurtă de timp de 15-25 de zile, în funcţie de soi, începând cu 20-25 mai sau 1-10 iunie, depinzând de zonă. În schimb, soiurile urcătoare, realizează o recoltă mai tardivă, dar mult mai mare (de 4-5 ori), pe o perioadă mult mai lungă de timp, de 2-3 luni, începând cu 5-10 iunie sau 15-20 iunie, în funcţie de zonă.

Unele tehnologii recomandă înfiinţarea culturii de fasole urcătoare în solarii după răsaduri sau unele culturi extratimpurii (verdeţuri, varza ş.a.).

Pregătirea solariilor şi a terenului sunt realizate conform tehnologiei generale de bază (inclusiv fertilizarea cu gunoi de grajd pentru soiurile urcătoare) şi arătura sau săpatul la 25-30 cm – toamna şi mobilizarea superficială, erbicidarea, fertilizarea starter şi modelarea terenului – primăvara.

Înfiinţarea culturii este realizată prin semănat direct – pentru soiurile pitice sau prin semănat ori prin răsad dacă se folosesc soiuri urcătoare.

Epoca de înfiinţare variază în funcţie de zonă, fiind cuprinsă între 1-10 aprilie şi 15-25 aprilie, atunci când în sol, la circa 4-6 cm, se realizează temperatura *de 10-12^{0}C.*

Schemele de înfiinţare, pentru fasolea urcătoare diferă în funcţie de tipul de solar. Semănatul sau plantatul se execută în cuiburi de câte 2-3 seminţe sau fire de răsad amplasate în rânduri, câte patru pe traveea de 3 m, la solarul bloc, şi câte şase pe lăţimea solarului tunel cu deschiderea de 5,4 m (fig.11.2).

Dacă se folosesc soiuri pitice, cultura se înfiinţează numai prin semănat, folosind aceleaşi scheme, dar seminţele se distribuie echidistant pe rând la circa 4-6 cm, realizându-se o densitate 220-260 mii plante/ha.

Pentru înfiinţarea unui hectar de cultură se folosesc *25-30 kg sămânţă*, la fasolea urcătoare (de exemplu, în cazul soiului Aurie de Bacău) *şi 60-70 kg sămânţă* la fasolea oloagă (de exemplu, pentru soiul Oxy-Amidor).

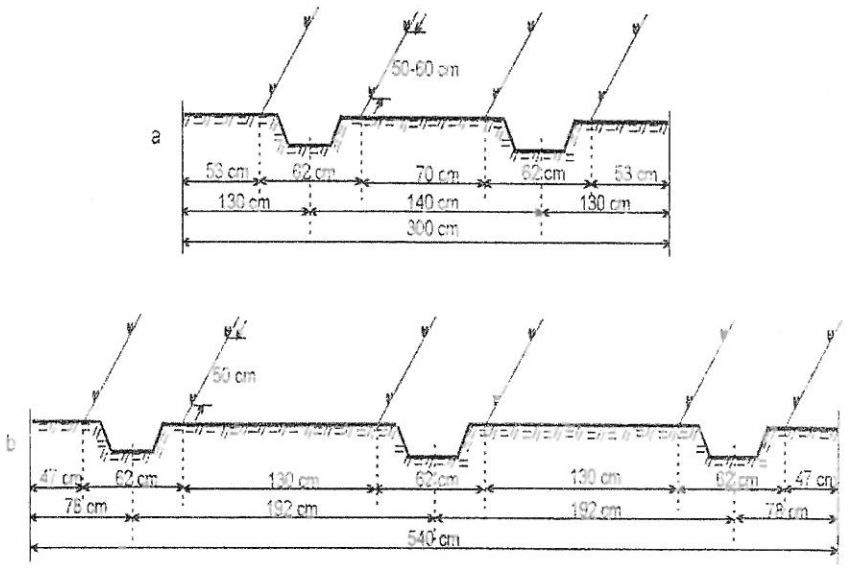


Fig.11.2 – Scheme de înfiinţare a fasolei de grădină urcătoare în solarii bloc (a) şi tunel (b)

Lucrările de îngrijire ca şi la alte tehnologii, au caracter general sau caracter special:

- *irigatul* – se efectuează prin 3-4 udări, la fasolea oloagă, sau 10-12 udări, la fasolea urcătoare, prin brazde, cu norme de 300-350 m^3/ha;
- *fertilizarea fazială* – numai la fasolea urcătoare, în 1-2 reprize folosind 250-300 kg/ha îngrăşăminte complexe;
- *praşilele*, în număr de 3-4, sunt executate manual şi, eventual, mecanic folosind cultivatorul ori freza în agregat cu motocultorul;
- *combaterea bolilor şi dăunătorilor* este realizată prin aceleaşi mijloace folosite la cultura din câmp sau la cea din seră.

Dintre lucrările cu caracter special trebuie menţionate ca obligatorii *palisatul, ciupitul şi defoliatul*. Aceste lucrări se efectuează asemănător cu cele aplicate culturilor din seră.

Recoltarea este efectuată manual, eşalonat, la maturitatea tehnologică, de regulă, de două ori pe săptămână, în funcţie şi de evoluţia culturii. Producţia este de 7-8 t/ha, la fasolea oloagă şi de 25-30 t/ha, la fasolea urcătoare.

Cultura de toamnă se practică mai ales în sudul ţării unde culturile de fasole de grădină din câmp se epuizează mai repede şi unde cerinţele pieţii justifică înfiinţarea acestui tip de cultură.

Acest tip de cultură se realizează numai cu soiuri oloage, prin semănat la sfârşitul lunii iulie. Recolta se realizează în perioada 15-20 octombrie şi are valori de 6-7 t/ha (Popescu şi Atanasiu, 2001).

CAPITOLUL 12

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A LEGUMELOR VERDEȚURI

Toate speciile legumicole folosite ca verdeţuri sunt deosebit de importante din punct de vedere alimentar, dar şi din punct de vedere tehnologic, contribuind atât la lărgirea perioadei de consum în stare proaspătă a produselor legumicole cât şi la folosirea intensivă a terenului.

În această grupă sunt cuprinse mai multe specii legumicole şi anume: salata, spanacul, ceapa verde, usturoiul verde, loboda, ştevia, măcrişul, urzicile, mărarul, pătrunjelul pentru frunze, leuşteanul, tarhonul şi reventul. De asemenea, sunt incluse şi câteva specii mai puţin răspândite: ceapa de Egipt, ceapa de tuns, cicoarea de Bruxelles, cicoarea de grădină, ţelina pentru peţioluri şi frunze; sfecla pentru frunze şi peţioluri (mangoldul), cardonul, cresonul de grădină etc. de la care se consumă frunzele, peţiolurile şi tulpinile false, în stare proaspătă sau sub formă de diferite mâncăruri (tab. 12.1).

Tabelul 12.1

A. Speciile legumicole de la care se consumă frunzele

Familia botanică	Denumirea populară	Denumirea ştiinţifică x)
1.	2.	3.
Compositae	**Salata:** - salata de căpăţână - marula - de foi - aurie	*Lactuca sativa L.*: -convar. *incocta* Helm. var. *capitata* L. -convar. *sativa*, var. *longifolia* Lam. (var. *romana* Garsau). -convar. *incocta* Helm., var. *crispa* L. (var. *secalina* Alef.). -var. *auresceus* Alef.
Chenopodiaceae	**Spanacul**	*Spinacea oleracea L.*
	Loboda	*Atriplex hortense L.*
Compositae	**Cicoarea de grădină:** -creaţă -cu frunze întregi (scarola)	*Cichorium endivia* L. ssp. *endivia*: -var. *crispum* -var. *latifolium* Lam.
	Cicoarea de vară: (Cicoarea de Bruxelles) -pentru rădăcini întrebuinţată şi pentru frunze -pentru "păpuşi", andive propriu - zise	*Cichorium intybus* L. ssp. *sativum* (DC) Jancen: -var. *sativum* (var. radicosum Alef.) -var. *foliosum* Hegi.

Tabelul 12.1 – continuare

1	2	3
Chenopodiaceae	**Sfecla pentru frunze şi peţiol** (Mangold): -Mangold pentru frunze -Mangold pentru peţiol	*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*, convar. *vulgaris*: -var. *vulgaris* -var. *flavescens* DC.
Umbelliferae	**Pătrunjelul pentru frunze**	*Petroselinum crispum (Mill)* A.N., ssp. *crispum*, convar. *crispum*
Compositae	**Cardonul**	Cynara cardunculus L.
Umbelliferae	**Feniculul de Florenţa**	*Feniculum vulgare Mill.* ssp. dulce (Presl) Janch. convar. *azoricum* (Mill) Thell.
Tetragoniaceae	**Spanacul de Noua Zeelandă**	*Tetragonia tetragonoides (Pallas)* O Kuntz (*Tetragonia expansa* Murr).
Cruciferae	**Cresonul de grădină**	*Lepidium sativum L.*
	Cresonul de fântână sau de baltă	*Nasturtium officinale R. Brown.*

x) **după Ciocîrlan, 1979**

Unele specii din această grupă se caracterizează printr-o perioadă scurtă de vegetaţie, favorabilă obţinerii producţiilor la scurt timp după înfiinţarea culturilor, iar altele fiind plante perene, dau producţii un număr mai mare de ani.

Marea majoritate a speciilor din această grupă, dar mai cu seamă cele perene (ştevia, urzicile, leuşteanul, tarhonul, reventul) sunt rezistente la temperaturile scăzute, dând producţii primăvara devreme sau toamna târziu.

Legumele verdeţuri cu perioadă scurtă de vegetaţie (salată, spanacul, ceapa verde, usturoiul verde, loboda etc.) se pretează foarte bine la culturile succesive şi asociate, unele prezentând importanţă pentru culturile forţate şi protejate cu mase plastice. Sunt plante mai puţin pretenţioase faţă de condiţiile de sol. Ele beneficiază , în majoritatea cazurilor, de pregătirea terenului pentru cultura de bază.

Legumele verdeţuri perene se cultivă pe parcele speciale, dispuse marginal pentru a nu împiedica efectuarea lucrărilor de pregătire a terenului pentru celelalte culturi legumicole.

Se prezintă tehnologia de cultivare la legumele verdeţuri mai răspândite în cultură (salata, spanacul, ceapa verde şi usturoiul verde).

Soiurile recomandate pentru cultură sunt prezentate în tab. 10.1. (pentru ceapă şi usturoi) 12.2. (pentru salată şi spanac).

12.1 Cultura de câmp

Cele mai importante legume verdeţuri care se cutlivă în câmp sunt: salata (Lactuca sativa L. fam. Compositae), spanacul (Spinecea oleracea L. fam. Chenopodiaceae), ceapa verde (Allium cepa L. fam. Liliaceae) şi usturoiul verde (Allium sativum L. fam. Liliaceae).

Tabelul 12.2.

Soiuri (hibrizi) recomandate pentru culturile de salată şi spanac

(după lista oficială a soiurilor pe anul 2003)

Soiul (hibridul)	Specificări
Salata (Lactuca sativa L. covar. incocta Helm. var. capitata L.)	
De Mai	Soi timpuriu pentru culturi în câmp
Cora Dena	Soiuri semitimpurii pentru culturi în câmp
Silvia Polul nord	Soiuri târzii pentru culturi în câmp
Amplus Jessy	Soiuri pentru culturi în sere şi solarii
Ostinata	Soi numai pentru culturi în solarii
Spanacul (Spinacea oleracea L.)	
Smarald	Pentru culturi în câmp
Matador Matares	Pentru culturi în câmp şi solarii

Plantele premergătoare indicate pentru aceste culturi sunt cele care eliberează terenul la începutul toamnei, sunt fertilizate cu cantităţi mari de îngrăşăminte organice şi lasă terenul curat de buruieni.

Pregătirea terenului se face diferenţiat, în funcţie de epoca de înfiinţare a culturii. Astfel, pentru culturile care se înfiinţează toamna şi primăvara foarte devreme, lucrările de pregătire a terenului prin desfiinţarea culturii premergătoare; mobilizarea solului la 10-12 cm; nivelarea de exploatare a terenului; fertilizarea de bază (dozele de îngrăşăminte se calculează şi se administrează pentru cultura principală); arătura de bază la adâncimea de 28-30 cm; mărunţirea solului; erbicidarea cu Balan 18 EC – 8 l/ha (pentru salată), Ro-neet 3-5 l/ha (pentru spanac) sau Trefaln 2 l/ha (pentru ceapă verde şi usturoi verde), aplicate înainte de înfiinţarea culturilor cu 6-8 zile şi încorporate imediat în sol 8-10 cm adâncime; modelarea terenului în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm sau 104 cm.

Pentru culturile care se înfiinţează primăvara mai târziu, pregătirea patului germinativ, erbicidarea şi modelarea terenului se face cu câteva zile înainte de înfiinţarea culturilor.

Înfiinţarea culturilor se face toamna, primăvara devreme (pentru consum primăvara) sau vara (pentru consum toamna). Înfiinţarea culturilor se face prin: semănat direct în câmp (salată şi spanac), plantarea răsadurilor (salată) sau a materialului săditor (bulbi sau bulbili la ceapă şi usturoi).

Epoca de înfiinţare a culturilor variază, în funcţie de destinaţia culturilor şi zonă (mai devreme în zonele sudice şi mai târziu în cele nordice).

Dacă culturile se înfiinţează toamna cantitatea de sămânţă şi material săditor trebuie să fie mai mare (tab. 12.3.).

Tabelul 12.3

Date tehnice cu privire la înfiinţarea culturilor de verdeţuri în câmp

(prelucrare după diverşi autori)

Cultura	Epoca de înfiinţare a culturilor	Metoda folosită pentru înfiinţarea culturilor	Cantitatea de sămânţă sau material săditor (kg/ha)	Distanţa (cm)*		Perioada de recoltare
				între rânduri	între plante pe rând	
Salată în ogor propriu	1-20.09	semănat direct în câmp	2-3	20	14-19	1-1.05
	15-30.03	semănat direct în câmp	2-2,5	20	14-19	20-30.05
	15-30.03	prin răsad	200 g	20	20-25	10-20.05
Salată în cultură succesivă	15.03-30.06	semănat direct în câmp	2-2,5	20	4-6	1.07-15.09
Spanac în ogor propriu	1.09-1.10	semănat direct în câmp	20-25	20	4-6	primăvara devreme
	1-30.03	semănat direct în câmp	15-20	20	4-6	în a doua jumătate a primăverii
Spanac în cultură succesivă	15.07-15.08	semănat direct în câmp	15-18	20	4-6	toamna
Ceapă verde	1-30.10	plantat în câmp	1500-2500	24	2-4	primăvara devreme
	1-30.03	plantat în câmp	500-1000	24	2-4	sfârşitul primăverii
Usturoi verde	1-30.10	plantat în câmp	1000-1200	24	2-4	primăvara devreme
	1-30.03	plantat în câmp	500-1000	24	2-4	sfârşitul primăverii

* pe teren nemodelat

În acest caz, epoca de înfiinţare a culturilor se alege astfel încât până la venirea înghețului, plantele de salată şi spanac să aibă o rozetă de 3-4 frunze, iar ceapa şi usturoiul verde bulbii să se înrădăcineze dar să nu pornească în vegetație (în această fază plantele rezistă cel mai bine la ger).

Pentru eşalonarea producției, la culturile de salată şi spanac care se înfiinţează primăvara, se seamănă eşalonat în 2-3 serii, la interval de 10-15 zile) sau se folosesc soiurile cu perioade diferite de vegetație.

La cultura de salată prin răsad, acesta trebuie să fie viguros în vârstă de 25-30 zile, uniform şi sănătos. În acest scop răsadul se produce în sere înmulțitor, solarii cu substrat încălzitor pe cale biologică, răsadnițe cu încălzire biologică sau pentru culturile înfiinţate în vară, pe straturi amenajate în câmp. În vederea producerii răsadului necesar pentru culturile timpurii se recomandă repicarea acestuia în cuiburi nutritive cu latura de 3 cm sau 5 cm.

Atunci când se cultivă prin semănat direct în câmp, se seamănă mecanizat la adâncimea de 1-2 cm până la 3 cm. Bulbilii de ceapă şi usturoiul se plantează mecanizat (MPB-8 + L-445) sau manual pe suprafețe mai mici.

Pe teren modelat, pe stratul înălțat cu lățimea la coronament de 94 cm sau 104 cm, se seamănă sau plantează 4 rânduri.

Lucrările de întreținere a culturilor sunt: completarea golurilor la 3-5 zile de la plantare, la cultura de salată înfiinţată prin răsad; răritul pe rând la cultura de salată înfiinţată prin semănat direct în câmp; prăşitul mecanic de 1-3 ori, concomitent făcându-se fertilizarea fazială cu azotat de amoniu (100-300 kg/ha, în funcție de specie şi nivelul producțiilor) şi refacerea rigolelor de udare; prăşitul manual de 1-2 ori, pe rândul de plante; udarea culturilor de 2-5 ori, la începutul vegetației prin aspersiune apoi pe rigole lungi, cu norme de 250-300 m^3 apă/ha, care să asigure pe adâncimea de 30-50 cm, o umiditate în sol de 70-75% din IUA; combaterea bolilor: 1-2 tratamente, la avertizare cu Captadin 2,5 kg/ha (pentru mană) şi Rovral 1,5 kg/ha (pentru putregaiul cenuşiu la salată).

Recoltare se face eşalonat: pe măsură ce căpățânile sunt suficient de formate la salată; când rozeta are minim 5-6 frunze formate la spanac; când plantele au 3-4 frunze normale la ceapă şi usturoi. La salată şi spanac recoltarea se face prin tăierea plantelor sub colet iar la ceapă şi usturoi prin smulgere.

Producțiile care se pot obține la 1 ha cultură sunt: 14 t/ha la salată; 10 t/ha la spanac; 10 t/ha la ceapa verde şi 6 t/ha la usturoiul verde.

12.2 Cultura protejată cu mase plastice

Datorită faptului că aceste specii au o perioadă scurtă de vegetație, cerințe reduse față de regimul de temperatură şi sunt cerute de consumatori primăvara foarte devreme, se practică cu eficiență cultura în teren protejat cu mase plastice şi în sere.

Cultura protejată cu mase plastice se efectuează atât în solarii cât şi în adăposturi joase. Se practică culturi pure înaintea culturii de bază sau după aceasta (salată, spanac, ceapa verde) sau în asociere cu cultura de bază (salată).

Pregătirea solariilor şi a solului se face pentru cultura de bază.

În solarii salata se cultivă anticipat pe schema de modelare a culturilor de toamnă, vinete, castraveți şi pepeni sau asociată cu tomate, vinete şi castraveți, iar în cultură succesivă după culturile de varză şi conopidă timpurie, după tomate ciclul scurt sau castraveți (fig. 12.1).

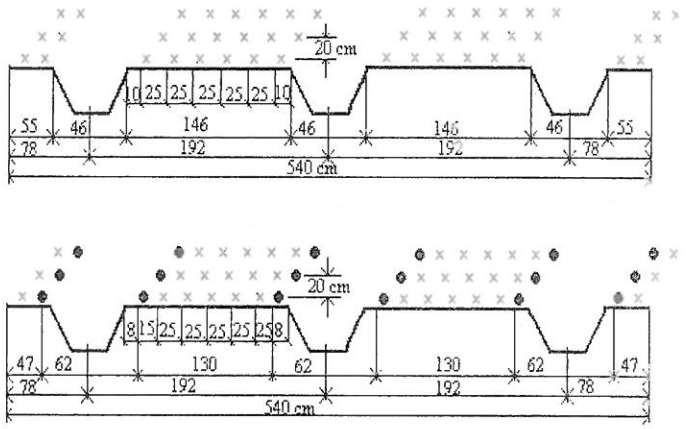


Fig.12.1 - Schema de înfiinţare a culturii de salată în solarii tip tunel : a-cultură pură; b-cultură asociată cu tomate sau vinete

În cultură anticipată perioada de plantare este cuprinsă între 20 septembrie şi 10 octombrie sau 20 februarie – 5 aprilie, desimea fiind de 111.000-147.000 plante/ha. Distanța între rânduri este de 25 cm şi între plante pe rând de 20 cm. În acest scop se foloseşte răsad repicat în cuiburi nutritive cu latura de 5 cm, în vârstă de circa 35-40 zile.

În cultura succesivă se plantează în perioada 10-15 iunie după varză sau conopidă timpurie, 15-20 iulie după castraveți şi 5-15 august după tomate ciclu scurt. Desimea 150.000 plante/ha. Se foloseşte răsad nerepicat, produs pe straturi amenajate în câmp.

Culturile de spanac şi ceapă verde se înfiinţează din toamnă. Pentru ceapă verde se realizează o desime mai mare decât în câmp şi anume circa 1,6 milioane plante la ha (10 cm între rândurile de pe strat şi 4 cm între plante pe rând).

Primăvara foarte devreme se acoperă solariile cu polietilenă. În perioada de vegetație se aplică următoarele lucrări: aerisirea solariilor; asigurarea regimului hidric; distrugerea buruienilor; completarea golurilor la salată; fertilizarea cu azotat de amoniu 200 kg/ha la salată; combaterea bolilor.

Recoltarea se face în funcție de epoca se înfiinţare a culturilor (tab. 12.4.).

12.3 Cultura în sere

Pentru utilizarea intensivă a suprafețelor de seră în perioada noiembrie-februarie, deficitară din punct de vedere termic, se recomandă efectuarea unui ciclu intermediar de cultură cu specii mai puțin pretențioase la căldură (salată, gulioare, ceapă verde).

Tabelul 12.4

Epocile de înfiinţare, de recoltare şi producţiile ce se pot obţine la culturile de legume verdeţuri în solarii

Cultura	Epoca de înfiinţare	Epoca de recoltare	Producţia t sau legături la ha
Salata			
- cultură anticipată	20.09-10.10	20-30.03	18-24
- cultură asociată	o dată cu cultura de bază	aprilie mai	14
- cultură succesivă	10-15.06; 15-20.07; 5-15.08	20-30.09; 1-10.10	24
Spanac			
- cultură anticipată	20.09-10.10	20-30.03	10-12
- cultură succesivă	25-30.08	octombrie-noiembrie	10-12
Ceapă verde	10.10-10.11	10-20.03	150-160 mii legături/ha

Dintre speciile care fac parte din această grupă, în sere se cultivă salata şi ceapa verde.

În sere, salata se cultivă atât în cultură pură, cât şi asociată cu o cultură secundară. Pentru înfiinţarea culturilor răsadurile de salată se produc în sere înmulţitor, repicate în cuiburi nutritive cu latura de 3 cm. Vârsta răsadului la plantare circa 40 zile.

În cultura pură se plantează 12 rânduri pe travee, la 25 cm între rânduri şi 20 cm între plante pe rând.

În cultură asociată salata se plantează între şi pe rândurile culturii de bază (tomate, castraveţi, ardei etc.)

În primele 10 zile de la plantare se face completarea golurilor. Se aplică 1-2 praşile. Se udă de câte ori este nevoie, se aeriseşte frecvent. Temperatura se dirijează astfel: la plantare şi o săptămână după aceasta, noaptea 8-10°C, ziua 14-20°C, ulterior, noaptea 5-6°C, ziua 8-10°C. Se pot aplica 2-3 fertilizări cu azotat de amoniu.

Ceapa verde în cultură se înfiinţează la fel ca în solarii sau se poate practica cultura foarte deasă, aşezând 8-10 kg bulbi/m^2, practic fără intervale de distanţă între ei. După pornirea în vegetaţie, declanşată prin udarea repetată, bulbii se acoperă cu un strat de 10 cm amestec de mraniţă cu nisip, pentru obţinerea de tulpini false etiolate, fragede şi alungite. Premergător unei udări se fertilizează cu azotat de amoniu 200 kg/ha. Se dirijează temperatura la 10-15°C.

Recoltarea. La salată când greutatea căpăţânilor este corespunzătoare solicitărilor beneficiarilor. Producţia ce se poate obţine este de 25-35 t/ha în cultură pură şi 6-12 t/ha în cazul culturii asociate.

Ceapa verde din cultură deasă se recoltează cu furca, pentru a obţine plante cu

frunze intacte, obţinându-se 10-12 kg/m^2.

12.4 Cultura în răsadniţe cu încălzire biologică

În răsadniţe se cultivă salata şi ceapa verde, practicându-se culturi pure sau în asociere cu tomate, castraveţi, vinete etc.

Pentru înfiinţarea culturilor de salată se foloseşte răsadul produs în sere înmulţitor sau răsadniţe cu încălzire biologică. În momentul plantării răsadul trebuie să aibă 5-6 frunze formate. În cazul cepei verzi se folosesc bulbi de dimensiuni de 25-35 mm.

În funcţie de perioada în care se doreşte obţinerea producţiei se pregăteşte răsadniţele în care se introduce amestecul nutritiv (60% pământ de grădină + 30% mraniţă + 10% nisip) în grosime de minim 15 cm pentru salată şi 10-12 cm pentru ceapă.

În cultură pură se poate planta din ianuarie până în martie, iar în cazul culturilor asociate plantarea se face o dată cu cultura de bază, printre rândurile acesteia şi între plante pe rând.

La salată distanţele de plantare sunt de 20x20 cm , 20x25 cm sau 25x25 cm, în funcţie de vigoarea soiului.

La ceapă, bulbii se plantează unul lângă altul, cu coletul la nivelul solului, folosindu-se circa 10-12 kg/m^2. După plantare se poate acoperi cu un strat de amestec gros de 4-5 cm şi se udă abundent folosind 10 l apă la o ramă. În cazul asocierii în cultură a cepei verzi cu castraveţii sau tomatele, bulbii se plantează la distanţa de 5x8 cm între rândurile culturii de bază şi cele de ceapă lăsându-se un spaţiu de 7-8 cm.

Lucrările de întreţinere aplicate culturii de salată sunt: udatul la cuib (cu apă tehnologică) şi apoi până la recoltare, se udă de câte ori este nevoie (din momentul începerii formării căpăţânilor se va evita udarea frunzelor); dirijarea temperaturii (12-15°C); aerisirea pentru eliminarea dioxidului de carbon şi amoniac, degajate în urma fermentării biocombustibilului şi pentru dirijarea temperaturii; prăşitul superficial; efectuarea a trei fertilizări faziale (prima după ce plantele s-au prins şi au o creştere intensivă, celelalte la interval de o săptămână una de alta); combaterea bolilor.

La ceapă după plantare, răsadniţele se acoperă cu rame şi rogojini, ţinându-se astfel circa două săptămâni. Se aeriseşte când este nevoie, pentru menţinerea temperaturii la 18-25°C şi se udă la 3-4 zile, putându-se recolta după 20-25 zile. Dacă temperatura se menţine la 10-15°C durata forţării este de 7-8 săptămâni.

La culturile asociate, factorii de vegetaţie sunt dirijaţi în funcţie de cerinţele culturii de bază. Astfel datorită regimului de căldură asigurat culturilor principale în timpul perioadei de vegetaţie a castraveţilor se pot efectua trei culturi de ceapă verde, iar în cazul tomatelor se pot face două culturi de ceapă verde.

Recoltarea salatei se face la 40-60 zile de la plantare, în cultură pură, obţinându-se 1,8-3 kg/m^3 (20-25 căpăţâni).

La ceapă se recoltează când frunzele au 20-25 cm lungime, obţinându-se în culturi pure, 12-14 kg/m^2 (80-100 legături a 10 bucăţi). În cultură asociată se poate recolta circa 1,3 kg/m^2 (6 legături a câte 10 fire).

CAPITOLUL 13

TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CARTOFULUI TIMPURIU

Cartoful (Solanum tuberosum L. fam. Solanaceae) ca plantă legumicolă se cultivă pentru producția extratimpurie (recoltată până la 1 iunie), timpurie (recoltat până la 1 iulie) și de vară (recoltat în iulie-august). Pentru producții extratimpurii și timpurii se folosesc soiurile Ostaa, Carpatin și Gloria, iar pentru cea de vară sunt indicate soiurile Adretta, Semenic, Sucevița și Desiree.

Cartoful este o plantă care se dezvoltă foarte bine într-un mediu răcoros, cu umiditate ridicată.

Temperatura este factorul față de care cartoful are pretenții mari în ceea ce privește regimul său, în strânsă corelație cu umiditatea. Deși cartoful nu solicită pentru încolțire și dezvoltare temperaturii ridicate, tinerele plante și tuberculii nu rezistă la temperaturi negative. Temperatura optimă de creștere și dezvoltare, inclusiv pentru formarea tuberculilor, are valori de 17-20^0 C (tab. 13.1).

Tabelul 13.1

Influența variației temperaturii asupra modului de manifestare a plantelor de cartof
(după Bălașa, în Ceauşescu și colab., 1984)

Variația temperaturii (^{0}C)	Modul de manifestare a plantelor de cartof
Minus 1-2	Îngheață atât tuberculul cât și părțile aeriene. Trebuie precizat că tuberculii sunt mai rezistenți, iar părțile aeriene sunt mai sensibile la temperaturi scăzute. Astfel, s-au înregistrat cazuri când tuberculi bine călîți au rezistat până la minus 4^{0}C. De asemenea, s-au înregistrat cazuri când au fost plantați tuberculi foarte timpuriu – la începutul lunii martie – și apoi a survenit o temperatură scăzută de minus 16^0 C pentru o durată scurtă și nu au fost vătămați.
Minus 0,5	Îngheață frunzele după răsărire și are de suferit producția timpurie.
4	În cazul tuberculilor încolțiți înainte de plantare, rădăcinile pot crește. Acest fapt constituie un avantaj în sensul că tuberculii preîncolțiți pot fi plantați în câmp mai devreme.
7	Este temperatura minimă de pornire a încolțirilor.
17-18	Reprezintă temperatura optimă pentru formarea și creșterea tuberculilor, mai ales și dacă umiditatea este optimă în sol, adică în jur de 80% din capacitatea de câmp.
18-20	Tufa crește în condiții optime.
Peste 29	Tuberculii încetează să mai crească. Este posibilă continuarea creșterii lor și în prezența unor temperaturi mari, numai dacă și umiditatea este mare datorită unei irigări corecte, apa având în asemenea cazuri și rolul de regulator termic.

Lumina. Plantele de cartof au cerințe mari față de factorul lumină. Condițiile optime sunt întrunite când intensitatea luminii este ridicată, iar perioada de lumină este maximă, cartoful fiind o plantă de zi lungă. Totuși este important de reținut că un număr mai mare de tuberculi se formează în condiții de zi scurtă, mai ales la temperaturi superioare pragului optim de 10-19^{0}C. Creșterea tuberculilor este favorizată de zilele mai lungi. Rezultă de aici, în mod clar, importanța plantării cât mai devreme posibil a cartofilor. Riscul temperaturilor de îngheț, în acest caz, poate fi surmontat prin folosirea tuberculilor special pregătiți prin forțare.

Apa este un factor față de care cartoful are exigențe ridicate. Condițiile de umiditate din sol și aer trebuie să fie corelate perfect cu fazele de vegetație, dar și cu ceilalți factori de mediu. O sinteză privind regimul umidității este prezentată în tabelul 13.2 (după Bălașa, în Ceauşescu și colab., 1984).

Tabelul 13.2

Umiditatea optimă pentru plantele de cartof pe faze de vegetație
(după Bălașa, în Ceauşescu și colab., 1984)

Fazele de vegetație	Specificări
Plantare-răsărire.	Pentru răsărire cartoful are cerințe modeste față de rezervele de apă din sol. Totuși, pierderea apei din sol prin lucrări nerațională de pregătire a terenului în vederea plantării, duce la întârzierea răsăritului și la stagnarea în creștere a plantelor imediat după răsărit.
Răsărire-începerea formării tuberculilor.	Timp de 12-14 zile după răsărire, la soiurile extratimpurii și timpurii, umiditatea în sol trebuie menținută la nivelul de 50% din I.U.A.
De la formare tuberculilor și până la încetarea creșterii lor.	În cazul culturilor extratimpurii și timpurii, începând de la formarea tuberculilor și până la recoltare, umiditate în sol trebuie menținută la nivelul de 70-80% din I.U.A. Nu se udă timp de 5-7 zile de la începutul formării tuberculilor, deoarece în această etapă este nevoie de o mai mare aerare a solului.
Pe întreaga perioadă de vegetație (răsărire-recoltare).	Umiditatea atmosferică nu trebuie să scadă sub limita de 70-75%; este favorabilă udarea în special prin aspersiune. Plantele de cartof pentru sintetizarea unui gram de substanță uscată folosesc 554-717 g apă (coeficientul de transpirație), pentru o tonă de producție de cartofi folosesc 70-100 t apă (coeficientul de valorificare a apei consumate).

Elementele nutritive. Cultura de cartof este considerată o mare consumatoare de elemente nutritive. La o tonă de cartof, în condițiile unei producții de circa 20 t/ha, se consumă din sol următoarele cantități de elemente nutritive: 5 kg N, 2 kg P_2O_5, 8,5 kg K_2O, 1-1,5 kg MgO și 2 kg S. Având în vedere că realizarea culturii timpurii are loc într-o perioadă scurtă de timp, aceste consumuri sunt evident mai mari: 10 kg N, 3 kg P_2O_5, 14 kg K_2O, 5 kg CaO și 4 kg MgO (după Ceauşescu și colab., 1984)

Azotul are rolul de a asigura dezvoltarea aparatului foliar care pregătește planta pentru fazele următoare („legarea" și creșterea tuberculilor). Potasiul determină o fotosinteză intensă și un ritm de bioconversie ridicat, iar fosforul stimulează tuberizarea. Din această cauză, agrofondul trebuie să fie deosebit de bogat și, ca urmare, se recomandă o fertilizare din abundență și echilibrată.

Solul este un factor de mediu de care depinde succesul culturii. De aceea, solul pentru culturile timpurii trebuie să fie mijlociu, fertil, bine structurat, cu posibilități reduse de tasare etc. Aceste cerințe sunt justificate și de faptul că recolta se realizează exclusiv în sol.

Aerul este un factor important în măsura în care se înțelege faptul că formarea și creșterea tuberculilor nu sunt doar procese morfogenetice și de acumulare, dar și de intensă activitate metabolică care are loc în sol, la nivelul stolonilor, tuberculilor și rădăcinilor. De aceea solul, prin caracteristicile sale, trebuie să asigure un regim aero-hidric corespunzător.

Lucrările aplicate solului (praşile, bilonat) au tocmai rolul de a regla, la nevoie, acest regim.

Soiuri

Sortimentul de soiuri cultivat la noi în țară este deosebit de bogat și specializat pe grupe de timpurietatea. O scurtă caracterizare a soiurilor timpurii admise în cultură la noi în țară este făcută în tabelul 13.3.

Tabelul 13.3

Caracterizarea soiurilor de cartof timpuriu folosite în România
(după Ianoși și colab., 1997)

Soiul	Grupa de maturitate	Culoarea tuberculului	Culoarea pulpei	Forma tuberculului	% Amidon
Ostara	timpuriu	galben-închisă	galbenă	ovală	14,0
Gloria	timpuriu	galbenă	galbenă	ovală	16,0
Fresco	timpuriu	galbenă	galbenă	sferic-ovală	16,5

13.1 Tehnologia de cultivare a cartofului timpuriu

Cultura cartofului timpuriu (inclusiv extratimpuriu) se poate realiza în mai multe variante tehnologice, în funcție de posibilitățile tehnice. Principala distincție dintre aceste variante o constituie locul de amplasare a culturii, adică în teren neprotejat sau teren protejat. Indiferent de tipul de cultură se folosesc numai soiuri timpurii.

13.1.1Cultura în câmp neprotejat

Alegerea terenului se face ținându-se cont de pretențiile cartofului față de sol și gradul său de fertilitate și apoi în funcție de posibilitățile de respectarea a asolamentului. Terenul trebuie să fie bine nivelat, cu pantă uniformă, având asigurate condițiile de irigare prin aspersie. Solul trebuie să fie mijlociu, bine structurat, fertil și cu o bună capacitate de reținere a apei.

Ca plante premergătoare pot fi leguminoasele perene sau anuale, cerealele păioase, legumele verdețuri, castraveții și celelalte cucurbitacee, legumele din grupa cepei sau a verzei. Nu se recomandă solanaceele și, bineînțeles, cartoful decât după 3-4 ani.

Pregătirea terenului trebuie să înceapă toamna mai devreme, pentru că scopul final al acestei secvențe tehnologice este finalizarea tuturor lucrărilor din toamnă, în vederea înființării culturii primăvara cât mai devreme.

Această activitate începe prin desființarea culturilor premergătoare prin tocarea resturilor vegetale, care se încorporează printr-o lucrare cu grapa cu discuri, cu care

ocazie sunt distruse straturile, biloanele și rigolele de udare.

Urmează fertilizarea de bază care trebuie să asigure completarea agrofondului cu elementele nutritive necesare plantelor. Se aplică 40-60 t/ha gunoi de grajd semifermentat sau 30-40 t/ha mraniță. Fertilizarea de bază se completează prin aplicarea a 60-80 kg/ha P_2O_5 și 50-70 kg/ha K_2O.

Aceste îngrășăminte se incorporează odată cu arătura de toamnă. Arătura se efectuează la adâncimea de 28-30 cm și se grăpează imediat cu grupa cu colți ficși.

În unele situații, când condițiile nu sunt favorabile sau nu a fost posibilă fertilizarea de bază decât numai parțial, de exemplu, fără administrarea îngrășămintelor organice, terenul se lasă în brazdă nelucrată. În situații normale pregătirea terenului se continuă cu două lucrări cu grapa cu discuri și, eventual, 1-2 lucrări cu combinatorul. Terenul apoi se modelează sub forme de biloane și rigole, distanțate la 70 (fig. 13.1), sau în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 94 (104 cm.).

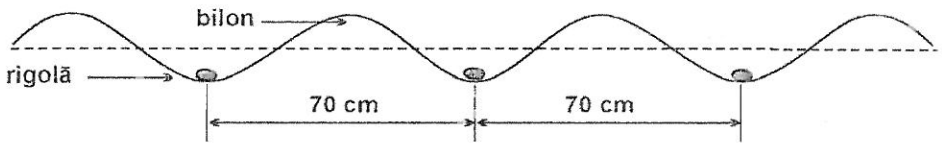


Fig. 13.1 - Modelarea terenului în rigole și biloane, în vederea plantării cartofului timpuriu.

Pregătirea materialului pentru plantare. În mod aproape generalizat, pentru plantare se folosesc bulbii de cartofi special obținuți în câmpuri de material săditor, realizate conform normelor stabilite de Inspecția de Stat pentru Producerea Semințelor și Materialului Săditor. Pregătirea tuberculilor cuprinde următoarele operațiuni: sortarea, calibrarea, dezinfecția și încolțirea (Butnariu și colab., 1992).

Sortarea are ca scop alegerea și eliminarea tuberculilor bolnavi, cu diferite vătămări, încolțiți, deshidratați, cu aspect necorespunzător sau chiar netipici. Lucrarea se efectuează cu câteva zile înainte de pregătirea încolțirii, manual, într-o hală sau magazie bine luminată natural.

Calibrarea se realizează mecanizat cu diferite mașini (de exemplu, MCC 60/45) pe 2-3 fracții de mărime. Mașina MCC 60/45 calibrează cartofii pe două categorii de dimensiune, 30-45 mm și 45-60 mm (Butnariu și colab., 1992). Alte mașini fac calibrarea în următoarele fracțiuni: 30-50 mm, 50-70 mm și mai mari de 70 mm. Cele mai bune rezultate de producție se obțin folosind tuberculi de dimensiuni medii. Tuberculii mici dau producții mai târzii și mai mici, iar cei prea mari ridică prețul de cost al recoltei, datorită consumului unei mari cantități de material pentru înființarea unui hectar de cultură. Dacă nu există material de mărime optimă, se pot folosi atât tuberculii mici, cât și cei prea mari, dar aceștia din urmă trebuie secționați pe axul tuberculului (baza-apex); fiecare parte trebuie să aibă peste 30 grame și cel puțin 3-4 ochi (Berindei și Chichea, 1997).

Calibrarea are deosebită importanță pentru că uniformitatea materialului de plantat este o condiție esențială pentru mecanizarea plantării și asigură realizarea unei culturi uniforme.

Dezinfecția se poate realiza în diferite modalități: stropirea tuberculilor cu

soluția dezinfectantă sau îmbăierea (imersia) acestora în soluția respectivă. Pentru dezinfecție se folosește o soluție de formalină 0,5%, dar se pot folosi, la nevoie, și alte substanțe în amestec. Folosirea soluției de formalină presupune obligatoriu unele măsuri speciale de protecția muncii.

Tuberculii se așează în coșuri ori saci care se scufundă în soluția de formalină ce se află într-un vas adecvat. Imersia durează circa cinci minute. După imersie cartofii se țin în ambalajul respectiv pentru scurs, după care se așează în grămezi, pe pardoseala magaziei.

Grămezile de cartofi se acoperă cu prelate din pânză sau folie de polietilenă, pentru așa numita *sudație*, timp de 2-4 ore. În acest timp, formalina se evaporă și pătrunde în țesutul superficial al tuberculului și mai ales în spațiul din jurul ochilor.

Încolțirea se realizează într-o perioadă de timp de 30-40 de zile, înainte de plantare, în spații corespunzătoare. Ca spații de încolțire pot fi folosite unele magazii sau spații improvizate, serele, solariile etc. Aceste spații trebuie să fie dezinfectate sau lipsite de germeni și dăunători, cu posibilități de reglare a temperaturii, luminii, umidității relative și compoziției aerului. Pentru 1 ha cultură este nevoie de un spațiu de cel puțin 12-15 m^2, respectiv pentru 4000-6000 kg tuberculi (Bălașa, 1973).

Încolțirea se desfășoară în câteva variante, în funcție de spațiul de încolțire, aplicarea unor tratamente suplimentare etc. În continuare va fi prezentată o metodă des folosită la noi în țară și recomandată de Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului de la Brașov (Ianoși și colab., 1997).

După sudație, când tuberculii sunt zvântați, aceștia se așează în grămezi de 40-50 cm înălțime și se acoperă cu rogojini sau prelate. Temperatura în spațiu de încolțire trebuie să fie de 15-18^{0}C. În această primă etapă (încolțirea la întuneric) tuberculii, datorită căldurii și lipsei luminii formează lăstari de 1,5-2,0 mm de culoare albă (colți). În timpul acestei perioade, care durează circa două săptămâni, se are grijă să se asigure o umiditate relativă a aerului de 75-90% și o aerisire (primenire a aerului) zilnică. Dacă umiditatea scade prea mult, pardoseala se stropește cu apă pe intervalele dintre grămezi. În timpul aerisirii, grămezile de tuberculi se dezvelesc de prelate. În condiții de umiditate scăzută, tuberculii se deshidratează și își pierd din vigoare.

După această etapă, tuberculii sunt așezați în lădițe mici (tip C) pe două rânduri, în vederea încolțirii propriu-zise (la lumină). Cu această ocazie se face o nouă sortare, eliminându-se, cu precădere, tuberculii virozați (care formează colți filamentoși). Lădițele cu tuberculi se așează pe rafturi sau se stivuiesc, lăsându-se spațiul suficient pentru aplicarea unor lucrări de îngrijire, dar și pentru o bună circulație a aerului.

În această perioadă se asigură o bună iluminare (naturală sau artificială) de circa 12 ore pe zi. Temperatura trebuie să fie de 12-18^{0}C ziua și 8-12^{0}C, pe timpul nopții. În rest se aplică aceleași lucrări de reglare a umidității și compoziției aerului (procentul mare de CO_2 determină înnegrirea vârfurilor lăstarilor).

O altă lucrare este "rotirea" lădițelor, prin care lădițele mai puțin expuse la lumină sunt schimbate cu cele mai mult expuse, pentru ca acest factor să aibă o acțiune cât mai uniformă asupra tuberculilor. Această etapă durează 2-3 săptămâni și se încheie atunci când colții devin lăstari propriu-ziși, cu lungimea de până la 1,5-3 cm, îngroșați, simpli sau ramificați, viguroși și de culoare specifică soiului.

Pentru o mai bună adaptare a tuberculilor la condițiilor din câmp sau spațiul de plantare, este necesară o scurtă perioadă (cel puțin 3-4 zile) de călire a materialului de plantat. Călirea se realizează prin scăderea temperaturii până la 6-10^{0}C și aerisiri

energice. Perioada de călire se poate prelungi până la zece zile sau mai mult, în funcție de realizarea condițiilor de plantare.

În unele cazuri, când se dorește o suplimentare a pregătirii tuberculilor în vederea plantării, aceștia sunt supuși unui proces de "forțare", care constă în realizarea *înrădăcinării* (stimularea formării rădăcinilor). Înrădăcinarea se realizează cu circa 10 zile înainte de plantare și se face prin stratificarea tuberculilor în coșuri sau lăzi mari (tip M) din plastic, într-un amestec de pământ format din mraniță, turbă, rumeguș și nisip. Pe fundul coșului se așază un strat de 5 cm de amestec. Apoi se etalează un strat de tuberculi încolțiți unul lângă altul, după care se adaugă, un nou strat de amestec, peste care se așază un alt strat compact de tuberculi ș.a.m.d. După așezarea fiecărui strat de amestec, acesta se udă bine. Coșurile astfel pregătite sunt ținute apoi la o temperatură asemănătoare perioadei de încolțire. După 9-10 zile fiecare tuberculi formează 2-3 mănunchiuri de rădăcini. În vederea plantării, tuberculii înrădăcinați se transportă cu tot cu coșuri în teren.

Plantarea tuberculilor. Epoca de plantare se alege astfel ca după răsărire să nu mai existe pericolul temperaturilor negative. În principiu, această lucrare se face cât mai timpuriu posibil, atunci când în sol se realizează câteva zile consecutiv o temperatură medie de circa 6^{0}C . Calendaristic acest moment coincide, în anii normali, cu 20-30 martie, în zonele mai călduroase ale țării și 5-15 aprilie în zonele mai reci. Plantarea se poate realiza în rigolele deschise din toamnă sau se practică rigole noi. Plantarea se poate efectua manual, pe rigolele deja trasate (fig.13.1), sau complet mecanizat, folosind mașina de plantat răsaduri (fig.13.2) special echipată (MPR-5).

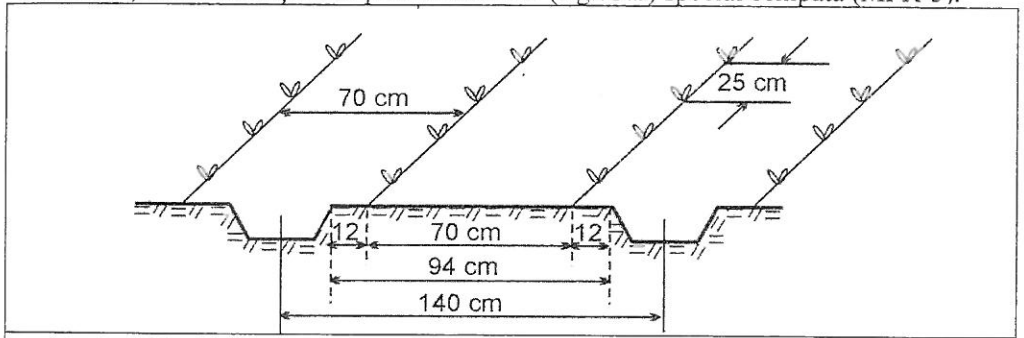


Fig. 13.2 - Schema de înființare a culturii de cartof timpurii, folosind MPR-5 (după Bălașa, 1973).

Distanța dintre rânduri variază între 40-70 cm, iar între plante pe rând între 20 și 30 cm. În felul acesta, densitatea culturii poate varia între 50 și 100 mii plante (cuiburi)/ha. *Densitatea* și respectiv distanța dintre plante diferă în funcție de mărimea tuberculilor și de vigoarea soiului. Atât plantarea manuală, cât și cea mecanizată trebuie să asigure așezarea tuberculilor în poziție verticală (cu axa tuberculului perpendiculară pe sol). În cazul tuberculilor mari, tăierea lor, de regulă, în două bucăți, se efectuează imediat înainte de plantare.

Cantitatea de material variază între 3000 și 4000 kg/ha.

Adâncimea de plantare este de 4-8 cm. Adâncimea mai mare se folosește când tuberculii sunt mai mari, plantatul se face mai devreme și când se dorește o asigurare cât mai "naturală" a apei din rezerva solului. Adâncimea mai mică se practică pe solurile mai grele, când tuberculii sunt mai mici și sunt mai puțin expuși condițiile de secetă, datorită zonei de cultură și solului (soluri mai reci). În cazul când este posibil și

mai ales când nu s-a aplicat fertilizarea organică din toamnă, odată cu plantarea, se asigură circa 1,5-2 kg mraniță pe un metru liniar de rigolă. După așezarea tuberculilor în rigolă se trage pământ pentru acoperire și eventual se face un mic bilon.

Lucrările de îngrijire. Imediat după plantare, terenul *se prășește* și se *bilonează* ori de câte ori este nevoie, pentru ca solul să fie mereu afânat, fără crustă și lipsit de buruieni.

Răsărirea plantelor are loc după 20-25 zile de la plantare. După plantare, dar cu 5-6 zile înainte de răsărirea plantelor de cartof se efectuează o erbicidare, postemergent, cu Gesagard (Prometrin) 3-6 kg/ha ori Sencor 0,3-0,4 kg/ha.

Prima udare se aplică la 2-3 săptămâni de la răsărirea plantelor, folosind o normă de udare de 250-300 m^3/ha. Următoarele udări se realizează la interval de circa două săptămâni cu aceeași normă de udare. Aceasta va asigura în sol o umiditate relativă de 50-60% din I.U.A. Excesul de umiditate, când încă temperatura mediului este sub 10-12^{0}C, răcește solul și determină întârzierea culturii. Lipsa de umiditate, de asemenea, întârzie procesul de formare a tuberculilor.

Combaterea bolilor și dăunătorilor nu cuprinde un număr prea mare de lucrări, pentru că perioada de vegetație intră, de regulă, puțin sub incidența agenților patogeni și dăunătorilor. Mana cartofului are, de aceea, importanță redusă pentru cultură. De regulă, 1-2 tratamente preventive cu Turdacupral, Mancozeb, Ridomil plus sau altele sunt suficiente pentru a menține cultura fără plante atacate. Probleme mai serioase pot să apară datorită atacului gândacului de Colorado. Tratamentele se fac la apariția primilor adulți și este eficient, în mod corespunzător, dacă larvele nu au depășit vârsta a II-a sau a III-a. Bune rezultate se obțin folosind unul din produsele: Decis-0,3 l/ha, Fastac-0,1 l/ha sau Karate- 0,3 l/ha.

Recoltarea cartofului timpuriu se desfășoară când tuberculii au dimensiuni corespunzătoare cerințelor pieței și sunt într-un număr de cel puțin 5-6 într-un cuib (la plantă). Calendaristic, recoltarea începe de la 15-20 mai și durează până la sfârșitul lunii iunie.

Lucrarea se face manual, semimecanizat sau mecanizat. Recoltarea se execut preponderent manual pentru că permite eșalonarea sa în funcție de stadiul de dezvoltare a bulbilor. În cazul eșalonării recoltării, cuibul se desface cu sapa, manual, se culeg tuberculii cei mai mari, după care bilonul sau mușuroiul se reface la loc.

Lucrarea semimecanizată înseamnă dislocarea mecanizată a tuberculilor din sol și apoi culegerea manuală a lor. Recoltarea mecanizată se efectuează cu combine speciale. Se folosește numai în cazul suprafețelor mari cultivate cu cartof timpuriu.

Producția variază foarte mult în funcție de momentul recoltării, densitate și ceilalți factori tehnologici. De regulă, producțiile cele mai comune sunt de cel puțin 10 t/ha, dar se pot obține și producții de până la 20-30 t/ha.

13.1.2. Cultura protejată a cartofului timpuriu

Acest sistem de cultură se realizează în solariile bloc sau tunel, în tunele joase, în sistem cuvertură ș.a.

Alegerea și pregătirea terenului se efectuează în mod asemănător culturii în teren neprotejat, ținându-se cont și de specificul spațiului de înființare a culturii.

În cazul solariilor se vor lua măsurile generale de pregătire a acestor spații.

Materialul de plantare folosit este același ca la cultura în câmp, constând din tuberculi încolțiți sau încolțiți și înrădăcinați.

Având în vedere că epocile de plantare sunt devansate, pregătirea materialului de plantare se face mai devreme, cu circa o lună sau chiar mai mult (Butnariu și colab., 1992).

Cultura în solarii

Terenul se pregătește în mod corespunzător din toamnă și eventual se continuă în primăvară (printr-o fertilizare starter și deschiderea rigolelor). Cu 7-10 zile înainte de plantare solarul se acoperă cu folie din polietilenă.

Epoca de înființare depinde foarte mult de zonă și de tipul solarului (mai devreme în tunele, pentru că pericolul prăbușirii din cauza zăpezii este mai redus), fiind încadrată între 5 martie - 5 aprilie, în funcție și de condițiile meteorologice ale anului.

Plantarea tuberculilor se realizează pe teren nemodelat, în rigole deschise mecanizat sau manual. În solarul bloc se amplasează câte patru rânduri (rigole) de plante pe travee (fig.13.3), iar în cel tunel (cu lățimea de 540 cm) câte șapte rânduri (fig.13.4). În ambele cazuri, lățimea dintre rigole este de 75 cm, iar distanța dintre plante pe rând este de 17-20 cm, realizându-se o densitate de 75-80 mii plante/ha. Această schemă poate fi modificată, realizând distanțe mai mici între rânduri (50-60 cm) și, în mod corespunzător, mai mari între plante pe rând, astfel ca densitatea să fie aceeași.

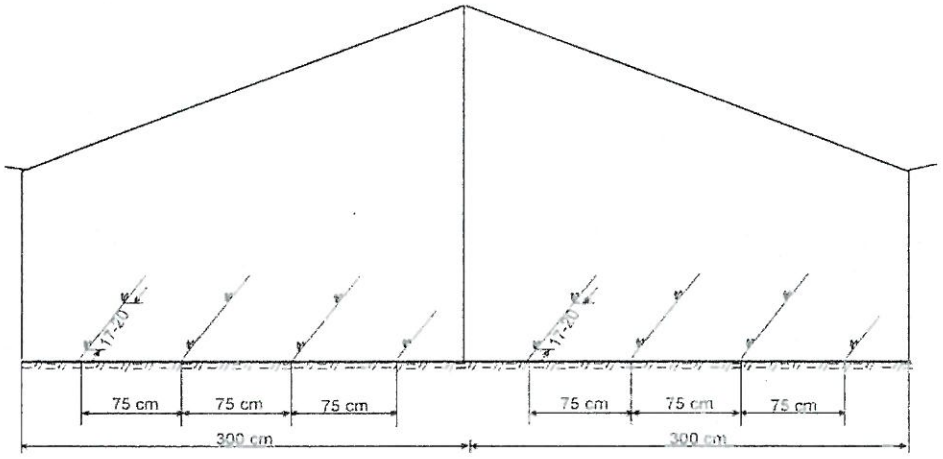


Fig. 13.3 - Schema de înființare a culturii de cartof timpuriu în solarul bloc.

Cultura în tunele joase

Acest tip de cultură se practică în mai multe variante. Una din acestea prevede plantarea în teren modelat a câte două rânduri pe strat și montarea tunelului deasupra rigolei, cuprinzând sub el două rânduri, unul de pe un strat și altul de pe stratul vecin.

Într-o altă variantă, tunelul se instalează pe suprafața stratului, acoperind ambele rânduri de plante amplasate pe acesta (fig.13.5).

O altă variantă prevede plantarea pe teren nemodelat și instalarea tunelului deasupra a două rânduri de plante.

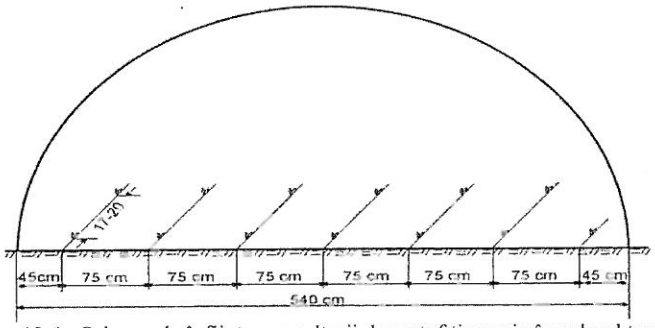
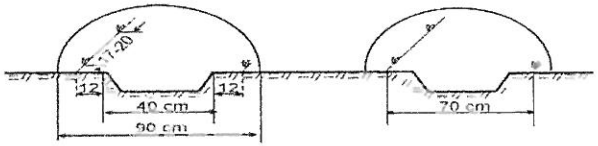
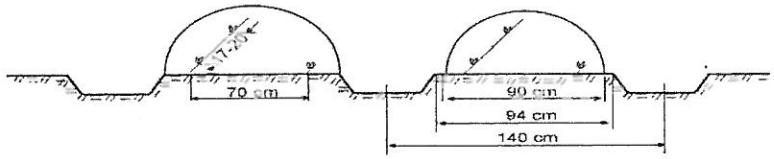


Fig. 13.4 - Schema de înființare a culturii de cartof timpuriu în solarul tunel.



a



b

Fig. 13.5 - Scheme ale culturii de cartof timpuriu în tunele joase:
a - tunelul pe rigolă; b - tunelul pe strat.

Tunelele joase se mențin pentru protecția culturii până ce plantele au un habitus care permite dezvoltarea lor sub tunel sau până când temperatura din interior depășește 16-18^{0}C.

Cultura în sistem cuvertură

Acest mod de cultură prevede acoperirea terenului după plantare, cu o folie de polietilenă perforată. Înainte de plasarea foliei, terenul trebuie să fie bilonat, pentru a asigura mai mult spațiu (aer) sub folie. Folia se fixează pe sol cu ajutorul bulgărilor sau cu niște cârlige sau ancore în formă de cârjă sau în forma literei T (fig.13.6).

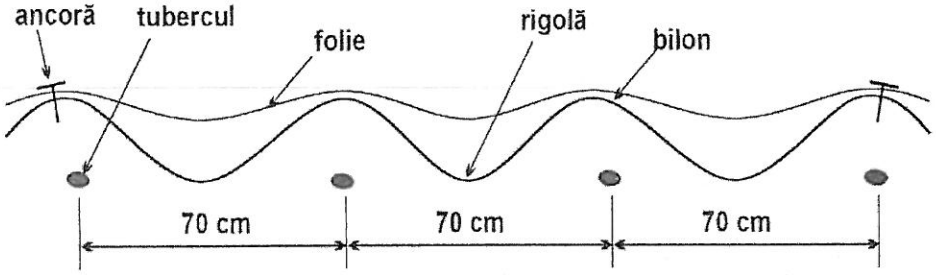


Fig. 13.6 - Schema înființării culturii de cartof timpuriu în sistem cuvertură.

CAPITOLUL 14

CULTURA CIUPERCILOR COMESTIBILE

Ciupercile conțin o varietate extrem de largă, peste 100.000 specii aparținând la cca. 5000 de genuri răspândite în toate ecosistemele și care sunt incluse în mod tradițional printre plante.

În prezent sunt considerate ca un grup de sine stătător, la jumătatea drumului dintre regnul vegetal și cel animal, deoarece datorită caracteristicelor anatomice și fiziologice, acestea prezintă trăsături atât ale unuia cât și ale celuilalt. Se deosebesc de plantele dotate cu clorofilă, prin absența totală a pigmenților fotosintetizatori, deci prin incapacitatea de a produce glucide pornind de la CO_2 prezent în atmosferă. La fel ca animalele, sunt obligate, pentru a supraviețui, să consume substanțele simple produse de alții, ca proteine și zaharuri existente, de exemplu, în substanțele vegetale intrate în descompunere (Bielli, 1999).

Până în prezent pe plan mondial, se cunoaște tehnologia de cultură a 12 – 14 specii de ciuperci comestibile. În țara noastră a fost stabilită atât tehnologia de cultură, cât și cea de producere a miceliului la peste 7 specii de ciuperci comestibile (tab. 14.1).

14.1 **Importanța culturii**

Ciupercile cultivate constituie un aliment deosebit de apreciat datorită valorii alimentare ridicate, aromei și gustului lor deosebit de plăcut.

Din ciuperci se pot prepara multe feluri de mâncare, putându-se alcătui un meniu complet de la aperitive până la desert. Valoarea alimentară este dată de conținutul ridicat în proteine vegetale, vitamine și săruri minerale, care variază în funcție de specie, tulpină, substratul folosit, stadiul dezvoltării individuale și valul de recoltare.

Ciupercile champinion (*Agaricus bisporus*) prezintă la recoltare următoarea compoziție chimică (valori medii, % s.p.): 4,0 – 5,4% substanțe azotate (2,8 – 3,8% proteine); 4,0 – 5,0% hidrați de carbon; 0,3 – 0,6% lipide și 0,7 – 1,0% săruri minerale (Dumitrescu și colab., 1998).

Mateescu (1982) scoate în evidență că de pe o suprafață de 1 m^2 cultivată anual cu ciuperci se pot realiza 3 kg substanțe proteice, comparativ cu 200 g cât se obțin de pe aceeași suprafață cultivată cu grâu.

Prin cultivarea ciupercilor *Pleurotus*, din 150 kg rumeguș de foioase, paie de grâu sau ciocălăi de porumb, se poate obține o producție de 30 kg ciuperci, care aduc un aport pentru hrana omului de peste 1 kg substanțe proteice, echivalentul a 4-5 kg carne. (Tudor Ioana, 2001). Substanțele proteice se găsesc în cantități mai mari în stratul lamelar situat imediat sub pălăria și cuticula pălăriei. Din această cauză este contraindicată îndepărtarea acestor părți în momentul preparării.

Caracteristicele tehnologice ale speciilor de ciuperci cultivate

Familia	Specia cultivată, denumirea:		Perioada de cultură		Durata ciclului de cultură (zile)	Nr. de cicluri anuale	Miceliul necesar (g/100 kg compost)	Producția (kg/100 kg compost/ ciclu)
	Științifică	Populară	Local cu încălzire	Local neîncălzit				
Agaricaceae	Agaricus bisporus (Psaliota bispora)	Ciuperca albă, crem, brună (criofilă)	I – IV IX – XII	III – VI VIII – XI	90-120	2	700	7 – 8
	Agaricus edulis (Psaliota edulis)	Ciupercă albă (termofilă)	-	VI – IX	120	1	600	8 – 9
Pleurotaceae	Pleurotus ostreatus	Buretele vânăt sau Păstrăvul vânăt (criofilă)	I - XII	IX – XII	120	1 - 2	2000	15 – 20
	Pleurotus florida	Buretele roşiatic (termofilă)	I – XII	V – VIII	120	1 - 3	2000	15 – 18
	Pleurotus cornucopiae	Buretele galben sau Buretele cornet (termofilă)	I – XII	V – VIII	120	1 – 3	2000	14 – 15
	Pleurotus sajor-caju	Buretele brun (termofilă)	I – XII	V – VIII	120	1 – 3	2000	21 – 22
Coprinaceae	Coprinus comatus	Buretele ciuciulete (Buretele cu perucă)	I – XII	V – VIII	120	1 – 3	600	8 – 9
Strophariaceae (Agaricaceae)	Stropharia rugosa annulata (Stropharia ferrii)	Ciuperca pentru paie (criofilă)	VI – XI	-	180	1	300	12 - 14

Prelucrare după Mateescu 1982, 1992, 1994

Glucidele din ciuperci, în majoritatea lor, sunt formate din glicogen asemănător cu cel din carne, care nu se găseşte la alte plante.

Dintre toate produsele vegetale numai ciupercile sunt o sursă de vitamine din complexul B (thiamina, biotina, acidul nicotinic, acidul pantotenic), precum şi de vitamina D care este specifică cărnii de peşte. Dintre substanţele minerale din cenuşa ciupercilor, potasiu se găseşte în proporţie de 44 – 47%, fosforul 13,5 – 25% şi siliciul 8% (Mateescu, 1994).

Ciupercile pot fi consumate ca un aliment dietetic pentru bolnavii de diabet deoarece nu conţin amidon, iar grăsimile sunt în cantităţi foarte reduse şi numai sub formă combinată de fosfotide, lecitine, agaricine, ergosterine. Digestia ciupercilor este uşoară şi chiar un consum mai abundent se poate face fără nici un pericol ponderal. Poate înlocui carnea în maladiile uremice. Prezintă proprietăţi antivirale, antitumorale (ciuperca *Lentinus edodes*) şi de scădere a colesterolului în sânge (*Lentinus edodes*, *Agaricus bisporus*).

Sub aspectul importanţei economice, ciupercile prezintă interes prin faptul că:

- prin cultura ciupercilor se pot valorifica subproduse şi deşeuri provenite din agricultură, zootehnie, industria agroalimentară, silvicultură, industria lemnului şi hârtiei;
- cultura ciupercilor realizează bioconversia materiei organice, din reziduriile menţionate, direct în hrană pentru oameni, contribuind în acest mod şi la protecţia mediului;
- substratul uzat constituie o valoroasă resursă, ce poate fi reutilizată ca îngrăşământ organic la cultura legumelor sau ca furaj în hrana animalelor în cazul buretilor Pleurotus;
- constituie forma cea mai intensivă de folosire a spaţiului de cultură obţinându-se cantităţi mari de proteine/m^2;
- amortizarea fondurilor investite se face într-un interval relativ scurt de timp;
- asigură venituri mari cultivatorilor etc.

14.2 Originea şi aria de răspândire

Ciupercile comestibile au fost cunoscute şi apreciate din cele mai vechi timpuri. Theophrast (372 – 287, î.e.n.) şi Dioscoride (sec. I, î.e.n.) dau primele informaţii privind proprietăţile ciupercilor. Până la sfârşitul secolului al XVI-lea în toate lucrările din domeniu se fac referiri la îmbunătăţirea modului de cultivare a ciupercilor, în exclusivitate lignicole (Butnariu şi colab., 1992).

Sfârşitul secolului al XVI-lea şi începutul celui de al XVII-lea marchează începutul producerii ciupercilor albe (*Agaricus sp.*).

Primele culturi de ciuperci comestibile s-au făcut la sfârşitul secolului al XVII-lea în jurul Parisului, iar în secolele XVIII şi XIX cultura s-a extins în SUA şi Anglia, la plantare folosindu-se miceliu din flora spontană. Producerea micelilului în condiţii de laborator s-a realizat în anul 1900 în Franţa şi SUA (Mănescu, 1972). După acest an s-a trecut la cultivarea ciupercilor pe baza unor tehnologii care s-au îmbunătăţit an de an, făcând să crească eficienţa economică şi interesul pentru această cultură.

Producţia mondială de ciuperci a crescut continuu, fiind în prezent de cca. 4 milioane tone. Cele mai mari producţii sunt realizate în Asia, Europa şi America de

Nord. Printre țările mari producătoare de ciuperci sunt China, Japonia, SUA, Olanda, Franța, Marea Britanie, Italia ş.a.

În țara noastră cultura ciupercilor se practică de aproximativ jumătate de secol, etapele principale fiind:

- în anul 1952 s-a organizat prima ciupercărie din Bucureşti (la grajdurile I.C.A.B.);
- construirea în perioada 1954 – 1955, a laboratorului de producere şi selecție a miceliului de ciuperci în cadrul Centrului experimental de îngrăşăminte bacteriene Băneasa-Bucureşti, unde în 1962 s-a realizat primul miceliu de ciuperci;
- în 1958, s-a organizat în fortul Chitila Bucureşti prima secție pentru cultura ciupercilor cu o suprafață de 6000 m^2/ciclu;
- în anul 1966, s-au omologat primele două tulpini de ciuperci (*Agaricus bisporus*) Bulgăre de zăpadă şi Crem de Băneasa, în 1972 s-a omologat, încă o tulpină şi în 1978, ultimile două tulpini, Bulgăre de zăpadă 3 şi 4, comparabile ca valoare cu cele furnizate de marile firme producătoare din străinătate;
- organizarea şi intrarea în producție a primelor ciupercării cu tehnologie intensivă la Mangalia Nord, Arad şi Stoicăneşti, în perioada 1968-1972;
- realizarea în anul 1975 a miceliului de ciuperci pe suport granulat şi ulterior organizarea primului laborator industrial de producere a miceliului de ciuperci;
- diversificarea sortimentului de ciuperci comestibile prin introducerea în cultură de noi specii şi tulpini şi elaborarea tehnologiei de cultură şi de producere a miceliului în condiții de laborator;
- extinderea producerii ciupercilor în gospodăriile populației etc.

14.3 Particularități botanice şi biologice

Corpul vegetativ al ciupercilor este alcătuit dintr-un ansamblu de filamente subțiri (hifele miceliene) care se găsesc puternic ramificate în substratul nutritiv şi bazidiofructul sau carpoforul, cu forme şi dimensiuni variabile, denumit impropriu ciuperca propriu-zisă. Acest "organ" se formează prin diferențierea miceliului secundar (vegetativ) şi reprezintă echivalentul fructului de la plantele superioare.

Carpoforul este alcătuit din pălărie sau pileus, partea cărnoasă a ciupercii şi piciorul sau stipes (fig. 14.1).

La pălărie, de la exterior spre interior, se disting următoarele părți: cuticula (membrana), pulpa (partea cărnoasă) şi stratul himenial (bazidial), care este format din lame aşezate în formă de rozetă pe partea inferioară a pălăriei, pe care se formează sporii ciupercii. Între partea inferioară a pălăriei şi picior se găseşte o membrană cu rol protector a lamelelor bazidiale denumit velum sau văl. Când pălăria creşte peste un anumit diametru, velumul se rupe, o parte rămânând sub formă de franjuri pe marginea pălăriei iar alta sub forma unui inel în jurul piciorului. Ciupercile trebuie să se recolteze înainte de ruperea velumului. Partea de creştere a ciupercii se află la limita dintre partea inferioară a pulpei pălăriei şi partea superioară a piciorului.

Piciorul (stipes) are consistență compactă când este tânăr, iar pe măsură ce îmbătrâneşte devine fibroasă. La baza piciorului se formează o împletitură de filamente miceliene numită postament micelian care la recoltare (prin răsucire cu mâna a ciupercii) se desprinde de picior şi rămâne în stratul de acoperire.

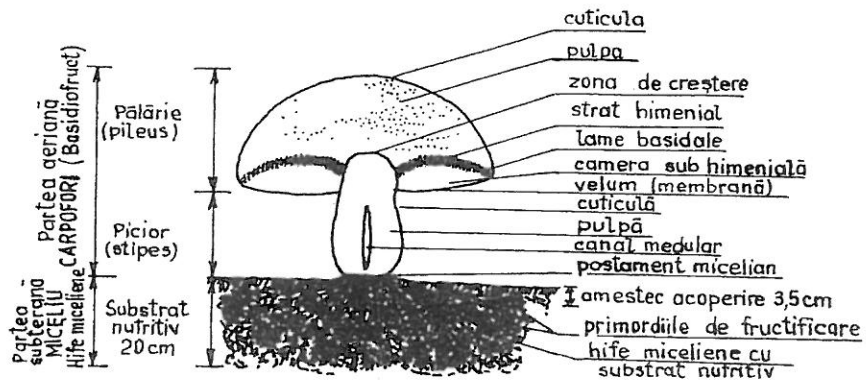


Fig. 14.1 – Părțile componente ale ciupercii ***Agaricus bisporus*** (după Mateescu, 1994)

Înmulțirea ciupercilor. Cunoaşterea modului de înmulțire caracteristic întregii clase de ciuperci *Basidiomycetes* condiționează măsurile tehnologice ce trebuie aplicate în cele două compartimente de producție:

-*producerea miceliului* în laboratoare speciale folosind metode şi tehnici de microbiologie;

-*producerea ciupercilor* pentru consum în sistem clasic, semiintensiv sau intensiv.

După Somoş şi Angeli (1960) înmulțirea ciupercilor prezintă trei faze:

-faza primară (înmulțirea sexuată): germinarea sporilor şi formarea miceliului;

-faza secundară (înmulțirea vegetativă): divizarea miceliului şi pornirea în vegetație, în condiții favorabile de mediu, pentru a se dezvolta şi forma organe de fructificare;

-faza terțiară: formarea corpului ciupercii şi a sporilor.

Ciclul evolutiv la ciupercile comestibile cultivate prezintă unele particularități în funcție de specie după cum urmează:

La majoritatea ciupercilor cultivate (*Pleurotus sp., Lentinus edodes, Coprinus comatus, Agaricus edulis, Flammulina velutipes etc.*) în bazidii (formate pe lamelele carpoforului) se găsesc câte patru bazidiospori haploizi uninucleați, câte doi de fiecare tip sexual parental (+ şi -). Prin germinarea acestor spori se formează **miceliul primar**. Miceliul primar rezultat prin germinarea unui spor haploid (cu n cromozomi) nu poate fructifica şi de aceea trebuie să fuzioneze în scurt timp cu altul care posedă nucleu de polaritate sexuală diferită de al lui (cele două micelii primare trebuie să fie compatibile). În urma acestui proces, care poartă numele de plasmogamie, rezultă un miceliu dicariotic, ce conține în fiecare celulă câte doi nuclei compatibili, denumit **miceliu secundar** (fertil), care împânzeşte substratul de cultură, iar la schimbarea condițiilor de mediu diferențiază primordii de fructificare, care în urma creşterii formează carpoforul cu spori (fig. 14.2).

La ciuperca *Agaricus bisporus* ciclul evolutiv prezintă o excepție de la această schemă, în sensul că la aceasta bazidiile formează, de regulă, câte doi spori în loc de patru. În fiecare spor pătrund câte doi nuclei postmeiotici compatibili, iar miceliul care se formează prin germinarea unui spor este fertil, fără a fi necesară fuzionarea cu

un alt miceliu (fig.14.3).

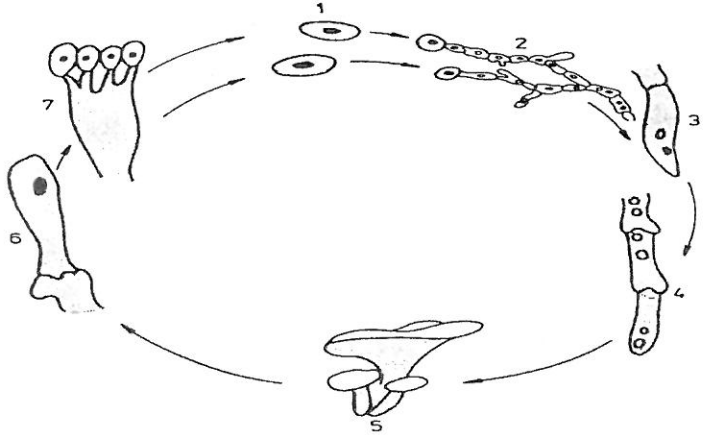


Fig.14.2 – Ciclul de reproducere la ***Pleurotus ostreatus***:
1 – spori; 2 – miceliu primar monocariotic, 3 – fuziunea a două micelii primare; 4 – miceliu secundar dicariotic pe care se va produce fructificarea; 5 – carpoforul (bazidiofructul); 6 – bazidie în care se face fuziunea celor doi nuclei ai miceliului dicariotic, 7 – bazidie cu 4 bazidiospori pe sterigme, conținând fiecare câte un nucleu haploid (după Mateescu, 1992)

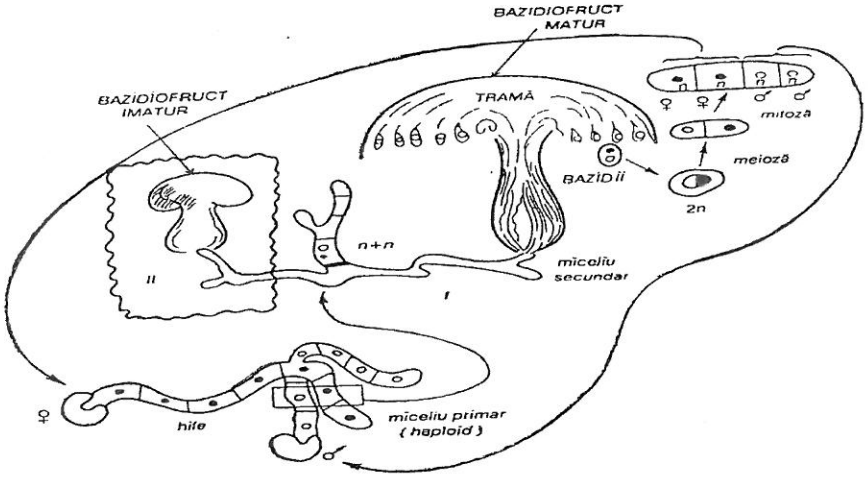


Fig.14.3 – Separarea fazelor de înmulțire (I) și de obținere a produsului de consum (II) în ciclul evolutiv al ciupercii (schemă întocmită după descrierea lui Heim, dată de Eugenia Eliade, 1977).

Miceliul secundar se înmulțește în condiții sterile de laborator și se livrează cultivatorilor de ciuperci ca miceliu pe suport granulat.

Din momentul preluării până la înființarea culturii miceliu se păstrează în frigider (la 2-3^{0}C se poate păstra 30 de zile sau la 1^{0}C se poate păstra până la 45 zile).

În tabelul 14.2 sunt prezentate fazele fenologice pe care le parcurg ciupercile

până când ajung la maturitatea fiziologică.

O particularitate a ciclului biologic la ciupercile de cultură o constituie ritmicitatea apariției și dezvoltării carpoforilor; valurile de producție, caracterizate prin apariția în masă a primordiilor și formarea carpoforilor care alternează cu perioade de stagnare sau repaus. Acest fenomen prezintă importanță practică deosebită, putând fi influențat (în anumite limite) prin modificarea condițiilor de microclimat.

Tabelul 14.2

Fazele fenologice la ciuperca de cultură*

Faza fenologică	Specificare
Primordiile de fructificare	Se formează în primele 7-10 zile în strat de acoperire și dau elemente de prognoză a producției.
Butonii de fructificare	Ciupercile sunt formate, au diametrul până la 10 mm și apar la suprafața stratului după 14 –18 zile de la acoperire.
Ciupercă individualizată	Se diferențiază pălăria și piciorul.
Apariția velumului	Ciupercile se găsesc în faza de maturitate comercială și se valorifică la calitate extra.
Ruperea velumului	Ciupercile au valoare comercială redusă și se valorifică la calitatea I.
Pălăria jumătate desfăcută	Velumul este rupt și se prezintă sub formă de franjuri pe marginea pălăriei și de inel pe picior. Valorificarea se face la calitatea I.
Pălăria trei sferturi desfăcută	Lamelele basidiale au culoarea mai închisă, brună. Valorificarea se face la calitatea a II-a.
Pălăria toată desfăcută	Lamelele au culoarea foarte închisă–neagră, iar piciorul are consistență fibroasă. Ciupercile nu mai pot fi valorificate.
Pălăria recurbată.	Ciupercile se găsesc în faza deplinei maturități fiziolofice, sporii sunt formați, lamelele basidiale au culoarea neagră și sunt distanțate. Ciupercile nu se mai valorifică.

*după Mateescu, 1982

14.4 Tulpini (suşe)

La ciuperci tulpina (șușa) reprezintă o noțiune sistematică ce are corespondent "linia" la plantele autotrofe. La speciile cultivate de ciuperci au fost selecționate numeroase tulpini și obținuți hibrizi valoroși care au fost introduși în cultură (tab. 14.3).

Hibrizii de *Pleurotus* obținuți la I.C.L.F. Vidra (421, 435, 436 și 437) prezintă însușirea de a fructifica atât la temperaturi mai scăzute, ca *Pleurotus ostreatus*, cât și la temperaturi mai ridicate, ca celelalte specii de *Pleurotus*.

Pe plan mondial, cea mai mare firmă producătoare de miceliu, firma Somycel – Franța, are un sortiment variat de specii și tulpini de ciuperci cultivate.

Tabelul 14.3

Principalele caracteristici ale tulpinilor şi hibrizilor de ciuperci cultivate în ţara noastră

Specia	Tulpina sau hibridul	Specificări
0	1	2
Agaricus bisporus (Ciuperca albă, crem brună; criofilă)	Bulgăre de zăpadă 5 (316)	Este mai puţin precoce, formează carpoforul după 30-32 zile de la însămânţare, de culoare albă, cu înălţimea de 3,2 – 4,9 cm, cu Ø pălăriei de cca. 3,4 cm şi grosimea pulpi de 1,5 cm. Piciorul are Ø de 1,1 – 2,6 cm şi 1,8 – 4,1 cm lungime.
	Tulpina 183	Este precoce, formează carpoforul după 26-28 zile de la însămânţare, de culoare brunie, rotundă, de 3,8 – 8,0 cm înălţime, Ø pălăriei de 3,4 – 5,9 cm şi grosimea pulpei de 0,7 – 1,9 cm. Piciorul de culoare albă este uşor curbat şi umflat la bază, cu Ø de 1,1 – 2,0 cm şi 3,5 – 4,5 cm lungime.
	310, M – 15, 325, 417, 418	Are tulpini de culoare albă admise în cultură.
	M – 23, 410	Tulpini de culoare crem admise în cultură.
Agaricus edulis (Ciupercă albă; termofilă)	303	Are carpoforul de culoare albă. Perioada de recoltare de 56 – 60 zile. Destinată pentru consum în stare proaspătă sau pentru deshidratare.
Pleurotus ostreatus (Buretele vânăt; criofilă)	377	Formează carpoforul după 35 – 45 zile de la însămânţare, de culoare violacee – vânătă, în greutate de 4,7 – 17,2 g, cu pălăria rotund-ovală şi picior subţire. Producţia 20 – 25% din greutatea substratului.
	7 Bis	Formează carpoforul după 41 zile de la însămânţare, de culoare vânătă - negricioasă, în greutate de 20 g, cu pălăria în formă de scoică şi cu piciorul scurt, gros şi curbat la miloc. Producţia 14 – 17% din greutatea substratului.
Pleurotus florida (Buretele roşiatic; termofilă)	358	Este precoce, formează carpoforul după 25 – 30 zile de la însămânţare, care este de culoare crem – albicios, în greutate de 10 – 17 g, cu pălăria ovală, gofrată pe margine şi piciorul lung. Producţia de 15 – 18% din greutatea substratului.
	362	Este precoce, formează carpoforul după 30 zile de la însămânţare, care este de culoare albă - crem, în greutate de cca 10 g, cu pălăria de formă ovală – alungită şi piciorul lung. Producţia de 14% din greutatea substratului.

Tabelul 14.3 – continuare

0	1	2
Pleurotus cornucopiae (Buretele cornet; termofilă)	386	Formează carpoforul la 30 – 35 zile de la însămânţare, de culoare galbenă – limonie, în greutate de 9 – 16 g, cu pălărie în formă de cornet care la maturitate devine plată. Producţia de 13 – 14% din greutatea substratului.
Pleurotus sjor-caju (Buretele brun; termofilă)	392	Foarte precoce, formează carpoforul la 12 – 15 zile după însămânţare. Carpoforul are culoarea brună, în greutate de 11 – 16 g. Pălăria are formă de cochilie de scoică. Producţia este de 21% din greutatea substratului.
Hibrizi de Pleurotus	421	Este precoce, formează carpoforul la 23 zile de la însămânţare, în greutate de 15 g. Pălăria are culoarea vânătă – violacee şi forma de scoică. Este foarte productiv, producţiia fiind de cca 28% din greutatea substratului de cultură.
	435	Este precoce, formează carpoforul la 25 zile de la însămânţare. Pălăria are culoarea vineţie – gri, greutatea de 15 g iar forma oval - alungită. Producţiia este de cca. 25% din greutatea substratului.
	436	Formează carpoforul la 23 zile de la însămânţare. Are culoarea vineţie – închisă şi greutatea de 20 g. Pălăria este de formă ovală. Producţia este de 27% din greutatea substratului.
	437	Formează carpoforul la 23 zile de la însămânţare. Are culoarea vineţie – brună şi greutatea de 20 g. Pălăria este în formă de scoică. Producţia este de 28% din greutatea substratului.
Coprinus comatus (Buretele ciuciulete; criofilă)	354	Are pălăria de formă specială, la început aproape cilindrică, apoi în formă de clopot şi mai târziu se deschide, cu marginea striată fin, crăpată în sens radiar şi uşor curbată în sus. Pălăria este acoperită cu solzi zbârciţi, care îi dau aspect lânos. La consum aceşti solzi trebuie îndepărtaţi deoarece sunt indigeşti. Recomandată pentru consum în stare proaspătă.
Stropharia rugosa annulata (Ciuperca pentru paie; criofilă)	372, 773 şi 395	Formează un carpofor mare de 25 – 26 g în greutate, cu pălăria de 20 – 30 cm diametru, colorată în brun – roşcat – violaceu şi stipesul (piciorul) de 10 – 20 cm lungime, îngroşat la bază, adesea curbat şi colorat în alb – crem deschis.

*Prelucrate după diverşi autori

14.5 Relaţii cu factorii de mediu

Indiferent de specia cultivată, dirijarea factorilor de microclimat, în concordanţă cu cerinţele fiecărei faze de vegetaţie, prezintă importanţă deosebită pentru reuşita culturii de ciuperci.

Temperatura se dirijează diferenţiat în funcţie de specie şi etapele tehnologice de cultură: însămânţare, incubare, acoperire, formare, recoltare (tab. 14.4. - 14.5).

Deşi diferite de la o specie la alta, valorile optime de temperatură pentru perioada creşterii miceliului în substrat sunt superioare celor din perioada de fructificare-recoltare. Amplitudinea variaţiilor de temperatură (de la zi la noapte) nu trebuie să fie mai mari de 2^0C. Dacă aceasta este mai ridicată, se crează condiţii nefavorabile pentru împânzirea normală a miceliului, iar dacă salturile sunt prea mari există pericolul atingerii temperaturii letale. Dacă temperatura este prea coborâtă se crează posibilitatea unei împânziri foarte lente care va influenţa fructificarea (care întârzie) cât şi perioada de vegetaţie a ciupercilor (care se prelungeşte).

Iniţierea fructificării este favorabilă, la multe specii, de o scădere bruscă a temperaturii (şoc termic negativ), care întrerupe regimul termic superior al incubării (*A. bisporus*, *P. ostreatus* etc.).

Datorită activităţii metabolice a miceliului, în substratul de cultură, temperaturile, indiferent de etapa tehnologică, sunt mai mari cu 2-3^{0}C decât cele ale aerului din local.

În localurile de cultură sursele de căldură nu trebuie să radieze direct asupra stratului de cultură, deoarece straturile aflate în imediata apropiere a acestora se usucă şi fructificarea miceliului este întârziată sau nu mai are loc decât după înlăturarea radiaţiei prin protejarea conductelor radiatoare şi a cotloanelor cu paravane deflectoare.

Umiditatea influenţează producţia de ciuperci. Umiditatea trebuie asigurată încă din perioada de pregătire a substratului, aceasta trebuie să fie de 70-75% după faza anaerobă, 70-72% după faza aerobă şi 63-65% după pasteurizare.

Excesul de umiditate în substratul de cultură sau în stratul de acoperire determină distrugerea miceliului iar umiditatea redusă întârzie sau opreşte vegetaţia ciupercii.

Umiditatea relativă a aerului se va menţine la 80-85% după însămânţare şi 85-90% în perioada de fructificare. Dacă aceasta atinge valori de 95-100% pălăriile rămân mici şi picioarele se alungesc.

Compoziţia aerului influenţează direct activitatea microorganismelor în substrat şi formarea ciupercilor. În spaţiile de cultură, datorită descompunerii substratului, concentraţia aerului în CO_2 creşte peste valorile normale. Dacă, în perioada de împânzire a miceliului, concentraţia de CO_2 depăşeşte 0,5%, miceliul apare la suprafaţa straturilor formând stroma.

În perioada de incubaţie concentraţia aerului în CO_2 poate să fie mai ridicată (0,1 – 0,5%) deoarece stimulează creşterea miceliului.

Declanşarea fructificării şi iniţierea carpoforilor este favorizată de o concentraţie mult mai redusă de CO_2 în aer, de până la 0,05%, ceea ce impune intensificarea aerisirii localurilor (tab. 14.4 - 14.5).

Tabelul 14.4.

Condiţii de microclimat (valori medii) în spaţiile de cultură pentru ciupercile coprofile: *Agaricus bisporus, A. edulis şi Coprinus comatus* (după Dumitrescu, 1998)

Etapa cultură	Specia	Temperatura (^{0}C)		Intensitatea aerisirii*	Umiditatea relativă a aerului (%)
		în aer	în substrat		
I. *Creşterea miceliului în substrat (incubare)* -de la însămânţare la acoperire	*A.bisporus*	20-24	23-26	D: 0,5-1,2 m^3/m^2 cultură/oră L: 20% din suprafaţa de aerisire	cca.95
	A.edulis	24-27	27-30	Mai redusă decât la *A. bisporus*, sau chiar fără aport de aer	95-100
	C.comatus	22-25	24-28	La fel ca la *A. bisporus*, sau puţin mai redusă	95-100
II. *Iniţierea fructificării şi formării ciupercilor* -în primele 7-12 zile după acoperire	*A.bisporus*	20-22	22-25	D: 1,5-2,5 m^3/m^2 cultură/oră L: 30% din suprafaţa de aerisire	90-95
	A.edulis	24-26	27-30	D: 0,5-1,0 m^3/m^2 cultură/oră L: 20% din suprafaţa de aerisire	95-100
	C.comatus	20-23	22-26	D: 1-2 m^3/m^2 cultură/oră L: 25% din suprafaţa de aerisire	cca.95
-după 10-14 zile de la acoperire, până la formarea ciupercilor	*A.bisporus*	15-18	17-20	D: 3-4 m^3/m^2 cultură/oră L: 50% din suprafaţa de aerisire	85-90
	A.edulis	23-25	24-26	D: 2-3 m^3/m^2 cultură/oră L: 40% din suprafaţa de aerisire	cca.95
	C.comatus	16-19	17-21	D: 2-3 m^3/m^2 cultură/oră L: 40% din suprafaţa de aerisire	90-95
III. *Fructificare*	*A.bisporus*	14-16	16-18	D: 5-7 m^3/m^2 cultură/oră L: 100% din suprafaţa de aerisire	cca.85
	A.edulis	23-25	24-26	D: 3-5 m^3/m^2 cultură/oră L: 75% din suprafaţa de aerisire	85-90
Recoltare	*C.comatus*	16-18	17-19	D: 3-4 m^3/m^2 cultură/oră L: 70% din suprafaţa de aerisire	85-90

* D = aerisire dirijată prin folosirea ventilatorului; L = aerisire liberă prin deschiderea ferestrelor

Tabelul 14.5.

Condiții de microclimat (valori medii) în spații de cultură pentru ciupercile Pleurotus
(după Dumitrescu, 1998)

Specia	Temperatura (°C)		Umiditatea relativă a aerului (%)	Regimul de aerație (m^3/t. substrat/oră)	Lumina (lucși)
	Incubare	Recoltare	-Recoltare- (toate speciile)		
P. ostreatus	22-24	12-15	-în perioadele dintre valuri: 85-90 -în timpul valurilor de recoltare: 80-85	-în perioadele dintre valuri: 50-100 -în timpul valurilor de recoltare: 150-200	-în perioadele dintre valuri: 50-100 -în timpul valurilor de recoltare: 100-200
**P. ostreatus (H)*	22-25	14-22			
P. florida	25-28	18-25			
P. cornucopiae	23-25	18-24			
P. sajor – caju	23-25	18-24			

* *P. ostreatus – Hibrizi* care nu necesită șoc termic (negativ) pentru inducția fructificării, spre deosebire de tulpini de *P. ostreatus*, la care primordiile de fructificare apar după scăderea bruscă a temperaturii.

În spațiile de cultură viteza curenților de aer nu trebuie să depășească 0,2-0,3 m/s. Dacă ventilația este mai mare (mai mult de 0,3 m/s), la suprafața straturilor nu se mai formează nici o ciupercă iar dacă ventilația este insuficientă, la suprafața straturilor de cultură apar diverse mucegaiuri care vor afecta în câteva zile în special primordiile și butonii viitoarelor ciuperci.

Ciupercile sunt mari consumatoare de oxigen deci prin aerisire se asigură și conținutul optim de oxigen în localurile de cultură. La un conținut în oxigen al aerului de 5-30% și 75-95% azot, creșterea miceliului este activă.

Lumina este un factor de importanță majoră pentru ciupercile *Pleurotus*. Acestea au nevoie de lumină pentru declanșarea fructificării și formarea normală a carpoforilor. În perioada de incubare, respectiv de împânzire a miceliului în substrat, lumina nu este necesară, ea chiar inhibând creșterea miceliului și împânzirea sa în amestecul celulozic (Mateescu, 1992).

Lumina este factorul care diferențiază cultura ciupercilor *Pleurotus sp.* de cea a ciupercilor *Agaricus sp.*, la care fructificarea nu este influențată de lumină.

În construcțiile destinate culturii ciupercilor *Pleurotus* lumina poate fi asigurată pe cale naturală în cazul serelor și solariilor, fiind preluată din mediul exterior, fără radiații calorice (difuză, parțial - opacă) sau, în cazul spațiilor închise, se folosește lumina artificială, furnizată de tuburi fluorescente sau becuri cu descărcări în vapori de mercur, când trebuie să se asigure o intensitate de 50-100 lucși timp de 12 ore pe zi, între valurile de recoltare și 100-200 lucși în timpul recoltărilor.

Substanțele nutritive. Ciupercile fiind lipsite de clorofilă depind de o sursă de alimentare organică deja existentă, deci posibilitățile lor de creștere și dezvoltare sunt, direct sau indirect, legate de plantele verzi. Nutriția lor heterotrof-saprofită se desfășoară continuu chiar în lipsa luminii sau în prezența unei cantități reduse de lumină.

Fiind saprofite ciupercile cultivate descompun materiile organice de natură vegetativă sau animală în substanțe mai simple, cu ajutorul unor enzime eliberate în substrat. În perioada de pregătire a compostului pentru ciupercile *Agaricus sp.*, polizaharidele (celuloza, hemiceluloza, amidonul) sunt transformate de către microorganismele care îl populează (bacterii, actinomicete) în zaharuri mai simple (celuloză, zaharoză, maltoză, lactoză), care sunt prelucrate prin digestie enzimatică extracelulară de către hifele miceliene și absorbite, în final, sub formă de glucoză. De asemenea, în nutriție, proteinele nu sunt folosite direct, ci fracționate în substanțe mai simple, ca peptide și acizi aminici, care pot fi absorbite de către celulele ciupercii.

Dintre elementele minerale, azotul are importanță deosebită deoarece producția de ciuperci și conținutul lor în proteine depinde de acesta. Ciupercile cultivate folosesc cu predilecție sursele de azot organic, unele dintre ele, datorită unor enzime specifice, pot descompune substanțele greu atacate de către alte microorganisme, ca lignina și substanțele complexe care rezultă din combinarea acesteia cu proteinele. Celelalte elemente minerale (fosforul, potasiul, calciul, sulful etc.) trebuie să se găsească într-o proporție bine stabilită deoarece au un rol de bază în metabolismul ciupercilor.

Asimilarea substanțelor hrănitoare din substratul nutritiv în corpul ciupercii (în hifele miceliene) se face prin fenomenul de permeabilitate selectivă.

În funcție de modul de nutriție, de natura substratului de cultură și de stadiul acestuia de descompunere ciupercile cultivate se pot grupa în:

1. Ciuperci care se cultivă pe compost fermentat: gunoi de cabaline, gunoi de păsări, gunoi de suine, paie etc., fiind numite şi ciuperci coprofile (tericole), criofile (*Agaricus bisporus* şi *Coprinus comatus*) sau termofile (*Agaricus edulis*);
2. Ciuperci care se cultivă pe material celulozic: paie, rumeguş de foioase, talaj, hârtie, ciocălăi, coajă sau trunchiuriuri de copaci ş.a. denumite şi ciuperci xilofage (lignicole), criofite (*Pleurotis ostreatus* şi *Stropharia rugosa annulata*) sau termofile (*Pleurotus florida* şi *Pleurotus cornucopiae*).

14.6 Tehnologia culturii ciupercilor *Agaricus bisporus, Agaricus edulis* şi *Coprinus comatus*

Cultura ciupercilor are un caracter strict şi obligatoriu de cultură dirijată, practicându-se în sistem clasic, semiintensiv şi intensiv (monozonal, bizonal sau multizonal).

Construcţiile folosite pentru cultura ciupercilor. Localurile de cultură prezintă importanţă deosebită, deoarece fără asigurarea unor condiţii de microclimat corespunzător nu se vor putea obţine producţii ridicate şi de calitate superioară.

Ca localuri pentru cultura clasică se folosesc pivniţele, bordeele, galeriile de mină, peşteri, carierele de piatră şi unele construcţii simple amenajate cu uşurinţă de cultivatorii amatori.

Pentru cultura semiintensivă pot fi folosite numai construcţii vechi pe sol, grajduri de cărămidă sau construcţii speciale amenajate în acest scop.

Pentru cultura intensivă a ciupercilor se folosesc numai construcţii speciale, dotate corespunzător pentru ca procesul de producţie să se desfăşoare tot timpul anului, în mai multe cicluri.

Substratul nutritiv sau compostul reprezintă un amestec format din componente de bază (gunoiul de cabaline, gunoiul de bovine şi gunoiul de păsări) şi componente suport (paie de cereale, tulpini de porumb, ciocălăii de porumb, rumeguşul şi talaşul de foioase), cărora pe parcursul procesului de pregătire a compostului li se adaugă diferite substanţe minerale şi organice pentru a-i mări conţinutul în elemente hrănitoare şi corecta pH-ul.

Pregătirea localurilor de cultură în vederea introducerii şi aşezării substratului nutritiv reprezintă un complex de lucrări care se referă la: dezinfecţia termică a localului şi a compostului uzat (la temperaturi de 60^0C, timp de 24 ore sau la 70-75^0C, timp de 12 ore); dezinfecţia chimică cu formalină; evacuarea substratului; spălarea cu apă şi dezinfecţia cu abur a încăperii.

Pasteurizarea substratului nutritiv reprezintă tratamentul termic cu abur al compostului care se aplică în culturile intensive şi se efectuează în încăperi speciale (sistem bi şi multizonal) sau în aceeaşi încăpere în care se realizează cultura (sistem monozonal), unde principalii factori (temperatura, umiditatea, aerul) pot fi dirijaţi în vederea asigurării condiţiilor pentru dezvoltarea şi activitatea Actinomicetelor şi a bacteriilor termofile (*Bacillus termophilus, B. mezentericus, Nitrobacter sp., Nitrosococus sp., Nitrosomonas sp.*) care produc transformări esenţiale de natură fizico-chimică în masa compostului.

La sfârşitul pasteurizării substratul are culoarea brun-ciocolatie, mirosul plăcut, umiditatea 68-70%, pH-ul 7,2-7,4 şi conţinutul în azot total 2,4-2,6%. Compostul adus

la acest nivel de calitate poate fi însămânţat.

Înfiinţarea culturilor de ciuperci se face prin însămânţarea miceliului clasic sau granulat. Însămânţarea reprezintă etapa în care miceliul este introdus în substratul nutritiv unde vegetează şi formează ciupercile. În funcţie de sistemul de cultură practicat, însămânţarea se face în localul de cultură (sistemul clasic, semiintensiv şi intensiv monozonal) sau în camere speciale, urmând ca după incubare să fie trecute în localul de cultură (sistem intensiv multizonal). Înainte de însămânţare miceliul se aclimatizează timp de 24 ore în camere speciale la 18-20°C şi umiditate relativă de 80-85%.

Însămânţarea miceliului în cultura clasică se face în cuiburi, când temperatura din substratul nutritiv este de 26-27°C iar cea din aer nu depăşeşte 26°C. Pentru însămânţare se utilizează miceliul clasic, care se fragmentează în bucăţi de mărimea unei nuci şi se introduce în cuiburi pe suprafaţa bilonului la adâncimea de 2-3 cm şi distanţa de 15-20 cm. Se poate folosi miceliul granulat care se introduce în cuiburi (10-15 boabe) distanţate la 10 cm, fiind necesară cantitatea de 500 g miceliu/m^2 suprafaţă de cultură.

Însămânţarea miceliului în culturi semiintensive şi intensive se face folosind numai miceliu granulat. În acest caz se utilizează mai multe metode de însămânţare şi anume:

1. Însămânţarea prin amestec, se numeşte şi însămânţarea în masă, constituie metoda cea mai larg folosită în culturile intensive. Se poate însămânţa manual sau mecanizat, cu maşinile de însămânţat şi tasat substratul după însămânţare sau cu linii polivalente de mare capacitate, în cazul culturilor multizonale efectuate în lăzi sau saci din material plastic. În cazul însămânţării manuale miceliul se repartizează uniform pe suprafaţa substratului (600-700 g/m^2 sau 6-7 kg/t de compost) şi se încorporează la adâncimea de 10-12 cm. Pentru a urmări pornirea în vegetaţie a miceliului, 10% din cantitatea de miceliu se repartizează la suprafaţa substratului, după care se tasează manual cu o scândură tasatoare.

2. Însămânţarea activă constituie o metodă mai puţin utilizată în marile unităţi cultivatoare, fiind practicată în special în ciupercăriile mici şi mijlocii. Metoda constă în repartizarea uniformă a miceliului granulat la suprafaţa substratului nutritiv aşezat în lăzi. După incubarea miceliului, la interval de 15 zile, se amestecă în raport de 1:10 substratul incubat cu substratul pasteurizat neînsămânţat. Amestecarea se face cu maşini de tip malaxor, operaţiunea repetându-se după alte 15 zile, păstrându-se raportul iniţial şi respectându-se măsurile de igienă.

3. Însămânţarea prin scuturare este asemănătoare cu prima metodă, cu particularitatea că după 8-10 zile de la însămânţare, când substratul nutritiv este parţial împânzit cu miceliu, se aplică scuturarea substratului, prin mobilizarea întregii mase cu o furcă metalică cu colţii întorşi sau cu o greblă cu colţii drepţi şi lungi de 12-15 cm. Prin aplicarea acestei metode se obţin sporuri de producţie de 10-15%.

Pentru a se evita uscarea suprafeţei substratului, acesta se acoperă cu hârtie umezită sau polietilenă perforată, cu orificii de 0,1-0,2 mm în diametru.

Perioadele înfiinţării culturii de ciuperci sunt diferite în funcţie de specie şi sistemul de tehnologie de cultură folosit (tab. 14.1).

Incubarea reprezintă perioada în care miceliul creşte şi formează o reţea deasă de filamente care tind să împânzească întreaga masă a substratului nutritiv. În această

perioadă se urmăreşte menţinerea factorilor de microclimat la valori optime în special temperatura şi umiditatea atât în aer cât şi în substrat (tab.14.4).
Existenţa unor variaţii mai mari ± 2^0C faţă de optim determină o împânzire neuniformă şi chiar prelungirea acestei perioade cu repercusiuni asupra producţiei.

Pentru menţinerea umidităţii la valori optime, hârtia de ziar aşezată pe straturile de cultură se menţine tot timpul umedă, prin pulberizare cu apă de 2-4 ori/zi, iar pereţii şi pardoseala locului de cultură se menţin permanent umede prin stropiri cu apă. Pentru asigurarea unei stări fitosanitare corespunzătoare se fac tratamente preventive la interval de două zile, folosind alternativ, formalină 0,5%, Omite 30W, Nogos 50 EC, Thiodan 23 EC sau Tedion 0,2% (Apahidean, 1999).

Acoperirea stratului nutritiv (gobtarea) se efectuează la 12-21 zile în sistemul clasic şi la 10-12 zile la cel intensiv şi semiintensiv şi are drept scop: protejarea miceliului împotriva agenţilor fizici şi biologici, de a servi ca tampon pentru menţinerea umidităţii substatului nutritiv şi ca suport pentru ciuperci.

Pentru acoperire se folosesc în amestec diferite materiale: pământ de ţelină provenit din lucerniere, turbă roşie sau neagră, piatră calcaroasă (tuf calcaros), carbonat de calciu sau cretă furajeră, nisip etc. în diferite proporţii.

Dintre ***reţetele*** de amestec utilizate menţionăm:
-turbă neagră 60% + turbă roşie 20% + nisip 10% + $CaCO_3$ 10%;
-turbă neagră 70% + nisip 20% + $CaCO_3$ 10%;
-turbă neagră 90% + cretă furajeră 10%;
-pământ de ţelină 90% + $CaCO_3$ 10%;
-turbă neagră 30% + piatră calcar măcinată 70%;
-pământ de ţelină 70% + praf de cărbune 10% + nisip 12% + $CaCO_3$ 8%.

După alegerea reţetei, componentele se mărunţesc, se amestecă şi se omogenizează manual (prin lopătare) sau mecanizat (folosind betoniera de 0,3 m^3), se umectează până la 70% din c.c. (dacă este necesar) şi se dezinfectează pe cale termică (cu abur la 60^0C timp de 8-10 ore) sau chimic cu Formalină 40% (2 l/m^3 amestec, menţinerea amestecului acoperit cu prelată de polietilenă 5-10 zile şi aerisirea acestuia înainte de folosire) sau cu Mirage 45 EC 0,6% (2 l/m^3 amestec).

Acoperirea la cultura în sistem clasic se efectuează în faza în care substratul în jurul cuiburilor este împânzit cu o ţesătură deasă de filamente albicioase-cenuşii, iar la cultura în sistem semiintensiv şi intensiv acestă lucrare se face când miceliul împânzeşte în întregime substratul de cultură.

Înainte de acoperire se verifică incubarea substratului şi dacă se observă unele infecţii (mucegaiuri de diferite culori), se îndepărtează zonele contaminate înlăturându-se substratul pe o adâncime de 1-2 cm, iar locul respectiv se dezinfectează cu Mirage 45 EC 0,3%. Preventiv, înainte de aşezarea amestecului de acoperire pe suprafaţa însămânţată, se administrează câte un g/m^2, cu unul din următoarele fungicide: Zineb, Mancozeb, Perozin, Dithane M-45, Benlate 50WP sau Bavistin.

Acoperirea se face manual sau mecanizat, amestecul repartizându-se uniform, într-un strat cu grosimea de 3-4 cm, după care se netezeşte fără a se tasa. După încheierea lucrării, în tot spaţiul de cultură se face un tratament preventiv cu soluţie de Formalină 1% sau cu Mirage 45 EC 0,3%, care se aplică pe straturi, lăzi sau saci, stelaje, pereţi, pardoseli, deci pe toată suprafaţa ca o îmbăiere generală.

Lucrările de întreţinere care se efectuează în ***perioada de la gobtare la***

recoltare au ca scop crearea condiţiilor prielnice pentru inducţia fructificării prin "urcarea" miceliului în stratul de acoperire şi împânzire rapidă a acestuia, formarea primordiilor de fructificare şi apoi a ciupercilor.

În primele 7-12 zile condiţiile de microclimat din spaţiile de cultură trebuie să favorizeze trecerea miceliului din substrat în stratul de acoperire (tab.14.4).

Umiditatea stratului de acoperire se menţine la nivel optim (70%) prin udări repetate cu apă (la 18-22^0C) pulverizată fin pe suprafaţa stratului de acoperire. Pentru menţinerea umidităţii relative la 90-95% apa se pulverizează (ori de câte ori este nevoie) pe pardoseală şi pereţii locului de cultură.

În perioada când se formează butonii de fructificare se recomandă să nu se mai ude. Din momentul în care butonii de fructificare apar la suprafaţa stratului se intensifică udările pentru a favoriza dezvoltarea normală a ciupercilor, administrându-se eşalonat în următoarele 4-5 zile 3-5 litri apă/m^2 de cultură, cantitatea totală fiind stabilită în funcţie de temperatură, umiditatea relativă a aerului şi cantitatea de ciuperci formate (pentru formarea unui kg de ciuperci sunt necesari cca. 2 l apă, din care un litru se pierde prin evaporare).

Scarificarea (gratajul) se efectuează cu scopul de a elimina CO_2 care se acumulează în partea superioară a stratului de acoperire, urgentarea apariţiei butonilor şi evitarea grupării ciupercilor în buchete. Lucrarea se execută obligatoriu când amestecul de acoperire este prea compactizat (întărit). Lucrarea se efectuează în momentul în care 1/3 din stratul de acoperire a fost împânzit de miceliu (ziua a 9-a sau a 10-a) folosind o scândură cu cuie de 1-2 cm lungime, cu care aceasta se mobilizează. Apoi suprafaţa stratului se nivelează şi câteva zile nu se mai udă.

Se vor crea condiţii optime pentru dezvoltarea *stratului fructifer* în imediata apropiere a suprafeţei stratului de acoperire prin reducerea timp de 3-4 zile a temperaturii şi creşterea ventilaţiei pentru reducerea CO_2 din aer (tab. 14.4).

În cazul în care la suprafaţa stratului de acoperire apar stromele miceliene (sub formă de filamente compacte) acestea se acoperă cu un strat subţire de amestec de pământ folosind aceeaşi compoziţie cu a stratului de acoperire folosit iniţial.

În ***perioada de recoltare*** se aplică următoarele lucrări:

-astuparea locurilor de unde s-au recoltat ciupercile şi s-au scos cotoarele, folosind în acest scop amestec de acoperire proaspăt pregătit;

-adunarea ciupercilor înmuiate, pătate, negre şi o dată cu acestea se scot şi cotoarele sănătoase rămase de la recoltarea ciupercilor (se scot numai cotoarele care nu mai au butoni de creştere în jurul lor);

-menţinerea umidităţii straturilor, prin pulverizarea după fiecare recoltare, cu apă tehnologică, la temperatura din interiorul locului de cultură (cantitatea de apă folosită creşte de la începutul perioadei de recoltare – 100 cm^3/m^2 la sfârşitul recoltării –1000 cm^3/m^2 cultură);

-aerisirea puternică dar fără curenţi de aer şi asigurarea temperaturii şi umidităţii relative optime (tab. 14.4);

-efectuarea tratamentelor, între valurile de producţie, cu insecticide fumigante ca Bladafum (Sulfotep) ori Diasinon sau cu Mospilan 0,04% care are remanenţă numai 24 ore si cu fungicidele (alternativ la interval de 3-4 zile) Benlate (Fundazol) 0,1%, Bavistin 0,1%, Zineb 0,1% sau Dithane M – 45 0,3%;

-menţinerea unei igiene culturale cât mai riguroase (dacă în ciupercărie apar

nematozi s-au diverse ciuperci concurente producția se reduce cu 50-60%).

Cu o săptămână înainte de desființarea culturii nu se mai completează cu amestec de acoperire şi nu se mai aplică tratamente chimice.

Recoltarea, ambalarea şi livrarea ciupercilor. Prima recoltare se execută după 18-20 zile de la acoperirea straturilor cu amestec de pământ sau după 30-32 zile de la însămânțare (tab.14.3).

La *Agaricus bisporus* perioada de recoltare durează 45-80 zile în funcție de temperatura ce se asigură în spațiul de cultură. Ciupercile apar în 5-6 valuri de recoltare, în funcție de tulpina cultivată, fiecare val necesitând 3-5 recoltări, la interval de 2-3 zile. Primele două valuri de recoltare dau mai mult de jumătate din întreaga recoltă.

La *Agaricus edulis* recoltarea se întinde pe o perioadă mai lungă, incluzând 6-7 valuri de ciuperci, cu un randament mai ridicat, situându-se la 25-30% din greutatea substratului de cultură.

Momentul optim de recoltare este când pălăria ciupercii este închisă, cu velum suficient de întins şi când au mărimea specifică tulpinii cultivate. Pentru conserve ciupercile se recoltează în faza de butoni cu diametrul de 1-2 cm.

Dacă se depăşeşte şi se întârzie momentul optim de recoltare, pălăria ciupercilor se deschide, începe să se răsucească şi să se înegrească, ciupercile pierd din greutate şi din valoarea comercială.

Tehnica recoltării constă în desprinderea prin răsucire, cu mâna dreaptă, a ciupercilor, iar cu mâna stângă se ține buchetul pentru a nu se smulge cu totul. Recoltarea ciupercilor dintr-un buchet se face eşalonat, pe măsură ce acestea ajung la maturitate.

Sortarea şi ambalarea ciupercilor. Concomitent cu recoltatul este bine să se facă şi sortarea pe calități, pentru a preveni manipularea suplimentară a ciupercilor. Muncitorii vor avea la dispoziție două lădițe, câte una pentru fiecare categorie de calitate.

Ciupercile recoltate trebuie să fie întregi, proaspete, sănătoase, fără pete şi leziuni provocate de boli şi dăunători, fără gust şi miros străin sau urme de substanțe chimice.

Ciupercile de calitate ***extra*** vor avea pălăria închisă cu velumul întreg. Se admite amestec de acoperire aderent pe piciorul ciupercilor în proporție de 0,5%.

Ciupercile de ***calitatea I*** au pălăria jumătate deschisă şi pot prezenta maximum 1% amestec de acoperire pe suprafața lor.

Ciupercile de ***calitatea a II-a*** prezită pălăria total deschisă şi un amestec de acoperire ce poate depăşi 1%.

Ambalarea ciupercilor pentru consum în stare proaspătă se face în pungi de polietilenă perforate inscripționate (sau cu etichetă aplicată) sau în caserole de diferite culori şi capacități, acoperite cu pelicule de PET. Se recomandă ca ambalarea ciupercilor să se efectueze imediat după recoltare, iar livrarea către beneficiari să se facă în condiții optime, în perioadele calde din an folosindu-se maşini frigorifice (cu temperatura 2-4^{0}C).

Păstrarea de scurtă durată (2-3 zile) se face la 1-2^{0}C (STAS-ul 7280-1990) iar sub formă conservată ciupercile trebuie să aibă o capacitate de păstrare de cel puțin un an.

Terminarea perioadei de recoltare şi încetarea apariției butonilor de fructificare marchează sfârşitul unui ciclu de cultură.

Producția realizată este de 6-8 kg/m^2 pe ciclu, mai redusă la *Coprinus comatus* şi mai ridicată la *Agaricus bisporus*, în sistemul de cultură clasică şi 10-15 kg/m^2/ciclu în sistem intensiv.

14.7 Tehnologia culturii ciupercilor *Pleurotus sp.*

Ciupercile *Pleurotus* denumite şi bureți sau păstăvi, fac parte din familia Pleurotaceae şi cuprind specii care pot fi cultivate dirijat în diferite perioade din an.

Particularitățile sortimentului de ciuperci *Pleurotus* cultivate

În țara noastră se cultivă următoarele specii de ciuperci *Pleurotus*:

-Pleurotus ostreatus (buretele vânat sau păstrăvul de fag) are pălăria în formă de scoică, la început de culoare albastră-neagră cu nuanțe violete sau cenuşiu maronie şi ulterior, prin creşterea ciupercii, culoarea se deschide. Piciorul este situat lateral față de pălărie (excentric), gros şi scurt, la exterior de culoare gri deschis. Ciupercile apar în buchete de 6-10 carpofori cu pălării suprapuse (fig.14.5).

Fig. 14.5. *Pleurotus ostreatus*

Necesită regim termic criofil, formarea carpoforilor are loc la temperatura de 12-15^{0}C (tab. 14.5). Au fost create tulpini (7 bis, 370, 371, 377, 355) care necesită şoc termic negativ obligatoriu pentru a fructifica şi hibrizi cu *P. florida* (421, 426, 435, 436, 437, 438) ce nu necesită şoc termic negativ pentru inducția fructificării;

-Pleurotus florida (buretele roşiatic) are pălăria variat colorată (roşiatică, brună, gălbui-crem, alb-cenuşiu), cu piciorul dispus lateral şi de culoare albă (fig. 14.6).

Fig.14.6 *Pleurotus florida*

Necesită regim termic termofil, cu formarea carpoforilor la temperatura de 18-25^{0}C. Nu necesită şoc termic negativ pentru inducția fructificării;

-Pleurotus cornucopiae (burete în formă de cornet) prezintă fructificații cu apariția de regulă în buchet (până la 40 bazidiofructe), cu pălăria de culoare galbenă ca lămâia, la apariția în formă de cornet care la maturitate se aplatizează. Piciorul mai alungit decât la celelalte specii (5–9 cm) este de culoare alb–crem şi subțire (fig. 14.7). Necesită regim termic termofil, ca şi la *P. florida*.

Pleurotus sajor-caju (buretele brun) are carpoforul asemănător unei cochilii de scoică, de culoare brun-cenuşie. Stipesul este de culoare albă, mult mai mic decât la speciile de *Pleurotus* prezentate anterior (fig 14.8). Apariţia ciupercilor poate fi solitară sau în buchete până la 5-6 exemplare.

Fig.14.7 - *Pleurotus cornucopiae*

Fig.14.8 *Pleurotus sajor-caju*

Datorită caracterului termofil poate fi cultivat alături de *P. cornocopiae* în perioada de primăvară şi toamnă în sere şi solarii umbrite.

Pentru inducţia fructificării nu necesită şoc termic negativ.

Ciupercile *Pleurotus* cu ajutorul unui complex de enzime atacă substanţele hidrocarbonate (celuloză, hemiceluloză, lignină) chiar din ţesuturi vii, având astfel un caracter semiparazit, xilofag.

Aceasta permite folosirea pentru cultură a materialelor lignino-celulozice nefermentate cum sunt: paiele de cereale, ciocălăi de porumb, rumeguşul şi talaşul de foioase, puzderie de in şi cânepă sau chiar lemnul de foioase. În funcţie de natura suportului de cultură se deosebesc două sisteme de cultură:

-cultura pe substraturi celulozice mărunţite;

-cultura pe lemn (trunchiuri) de foioase.

. Cultura ciupercilor *Pleurotus* pe substrat celulozic mărunţit

Spaţiile folosite pentru cultura ciupercilor *Pleurotus* trebuie să asigure condiţiile de microclimat optime pentru a se obţine producţii ridicate. În acest scop acestea trebuie să prezinte: sursă de apă; lumină naturală sau artificială; instalaţii de încălzire în timpul iernii la 10-20^{0}C; ventilaţie liberă sau dirijată şi posibilitatea dezinfectătii după fiecare ciclu de cultură.

Pentru cultura ciupercilor *Pleurotus* se folosesc spaţii special amenajate, în acest caz cultura executându-se după tehnologia intensivă şi spaţii parţial închise (şoproane, magazii, răsadniţe, balcoane) sau închise (pivniţe, grajduri, subterane, crame, verande, solarii, sere, depozite frigorifice, forturi, ciupercării gospodăreşti etc.),

în acest caz se aplică tehnologia clasică de cultură, cu 2-3 cicluri pe an (tab.14.1).

Spaţiile special construite şi amenajate pentru cultura intensivă sunt prevăzute cu utilităţi şi instalaţii pentru asigurarea şi dirijarea condiţiilor de microclimat la nivel optim în funcţie de specie şi faza tehnologică. Acestea sunt organizate în două zone cu destinaţie tehnologică distinctă:

-zona de pregătire a substratului (depozitarea materialelor; tocarea şi omogenizarea; umectarea şi dezinfectarea termică; administrarea amendamentelor) şi ***de însămânţare a acestuia*** (inclusiv repartizarea în lăzi, saci etc.);

-zona de cultură amenajată într-un singur spaţiu, în care se desfăşoară atât incubarea cât şi fructificarea, fără mutarea brichetelor (sistem monozonal - cu 4 cicluri/an) sau în două zone de cultură (sistem bizonal – cu 5-6 cicluri/an), incubarea desfăşurându-se 2-3 săptămâni într-un spaţiu adecvat acestei etape, după care brichetele împânzite sunt transferate în spaţii de fructificare.

Pregătirea spaţiilor pentru cultură se face la fel ca la ciupercile *Agaricus bisporus*. Deşi bureţii, în perioada de incubare şi creştere, sunt atacaţi mai puţin de agenţi patogeni şi dăunători decât celelalte ciuperci, este necesar ca spaţiul de cultură să se dezinfecteze după fiecare ciclu, menţinându-se o igienă riguroasă.

Substratul de cultură este alcătuit din materii prime (paie de cereale, ciocălăi de porumb, talaş şi rumeguş de foioase, puzderie de in şi cânepă etc.), materii auxiliare (coji de seminţe de floarea-soarelui, vrejuri de fasole, mazăre şi soia, deşeuri de hârtie sau bumbac etc.), amendamente cu calciu (cretă furajeră, var stins sau ipsos) şi alte materiale pentru un aport suplimentar de azot proteic (boabe de orz, porumb, ovăz – măcinate, tărâţe de grâu, colţi de malţ, şroturi de soia sau floarea-soarelui etc.).

Toate materialele folosite la prepararea substratului trebuie să fie uscate, proaspete, nealterate, având culoarea uniformă, specifică fiecărui produs sănătos.

Reţete de substrat celulozic (după Dumitrescu şi colab., 1998):

-Paie de grâu sau secară (tocate) 47% + ciocălăi de porumb (măcinaţi) 47% + colţi de malţ (uscaţi) 6%; se adaugă $CaCO_3$-5% din greutatea substratului umed;

-Paie de grâu sau secară (tocate) 42% + ciocălăi de porumb (măcinaţi) 43% + deşeuri de bumbac 16%; se adaugă $CaCO_3$-5% din greutatea substratului umed;

-Ciocălăi de porumb (măcinaţi) 91% + boabe de orz (măcinate) 9%; se adaugă $CaCO_3$-4% din greutatea substratului umed;

-Frunze de stejar (uscate) 64% + rumeguş de foioase 36%; se adaugă $CaCO_3$-6% din greutatea substratului umed;

-Paie de orz sau grâu (tocate) 97% + făină de pene de găină 3%; se adaugă $CaSO_4$ (ipsos)-3% din greutatea substratului umed;

-Ciocălăi de porumb (măcinaţi) 48% + vrejuri de fasole (tocate) 48% + colţi de malţ 4%; se adaugă $CaCO_3$-4% din greutatea substratului umed.

Pregătirea substratului de cultură.

Mărunţirea materialelor se face cu scopul asigurării unei mai bune aerări a amestecului celulozic, realizarea umectării rapide şi complete şi pentru o aşezare mai compactă a substratului în saci.

Prin tocare şi mărunţire, creşte acţiunea de împânzire a miceliului în masa amestecului celulozic. Mărimea particulelor depinde de natura materialelor: paiele se toacă la 1-3 cm lungime, cocenii şi scoarţa de copac la 0,5-1,5 cm, tulpinile de porumb şi puzderia de in şi cânepă la 2-4 cm. Boabele de porumb, orz, ovăz pot fi folosite

întregi sau măcinate grosier (fig.14.9).

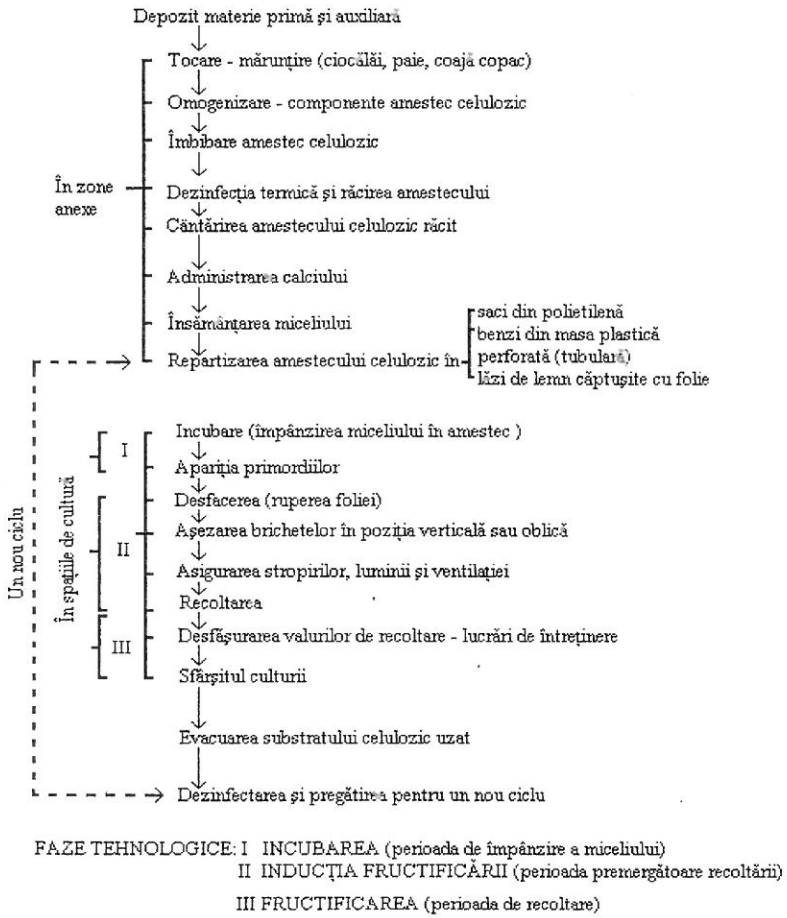

Depozit materie primă și auxiliară
Tocare - mărunțire (ciocălăi, paie, coajă copac)
Omogenizare - componente amestec celulozic
Îmbibare amestec celulozic
În zone anexe
Dezinfecția termică și răcirea amestecului
Cântărirea amestecului celulozic răcit
Administrarea calciului
Însămânțarea micheliului
Repartizarea amestecului celulozic în
saci din polietilenă
benzi din masa plastică perforată (tubulară)
lăzi de lemn căptușite cu folie
Un nou ciclu
În spațiile de cultură
I
II
III
Incubare (împânzirea micheliului în amestec)
Apariția primordiilor
Desfacerea (ruperea foliei)
Așezarea brichetelor în poziția verticală sau oblică
Asigurarea stropirilor, luminii și ventilației
Recoltarea
Desfășurarea valurilor de recoltare - lucrări de întreținere
Sfârșitul culturii
Evacuarea substratului celulozic uzat
Dezinfectarea și pregătirea pentru un nou ciclu
FAZE TEHNOLOGICE: I INCUBAREA (perioada de împânzire a micheliului)
II INDUCȚIA FRUCTIFICĂRII (perioada premergătoare recoltării)
III FRUCTIFICAREA (perioada de recoltare)

Fig. 14.9 - Fluxul tehnologic al ciupercilor *Pleurotus* (după Mateescu, 1992)

Umectarea (îmbibarea) substratului se efectuează la amestecurile care urmează să fie supuse tratamentului termic în stare umedă.. Umectarea se poate face prin introducerea materialului în bazine de beton, în vase din lemn sau material plastic, în apă rece, unde se țin (în imersie totală) timp de 48 ore sau chiar prin așezarea materialului celulozic pe o suprafață betonată prevăzută cu posibilități de recirculare a apei scurse, unde umectarea se face prin stropiri cu apă și întoarceri repetate (3-4 ori) a materialului așezat în straturi succesive (timp de 2-3 zile). Cantitatea de apă ce se adaugă este de 200-300% față de greutatea materialului uscat, în funcție de natura componentelor, iar umiditatea substratului trebuie să ajungă la 70-72% (strâns în mână, apa să nu mustească la baza degetelor).

Dezinfecția materialului umectat se face cu scopul eliminării florei și faunei dăunătoare.

În funcție de sistemul de cultură practicat și cantitatea de material celulozic folosit se alege metoda de dezinfecție aplicată.

-Dezinfecția direct pe flacără se aplică în sistem gospodăresc pentru cantități reduse de substrat și constă în menținerea materialului de dezinfectat într-un vas cu apă la temperatura de 70^{0}C timp de 3-4 ore.

-Dezinfecția cu apă fierbinte. În acest caz simultan cu dezinfecția se face și umectarea materialului celulozic. Metoda se folosește în sistem gospodăresc de cultură a bureților. În vase de capacități mici (butoaie, cazane) se introduce materialul mărunțit și peste el se toarnă apă fierbinte la 70-80^{0}C (trei părți apă la o parte material). După umplerea a 3/4 din capacitatea vasului, acesta se izolează termic pentru a micșora pierderea de căldură și menținerea temperaturii de 55-60^{0}C timp de până la 24 ore.

-Dezinfecția cu abur se poate aplica la cantități mici de material, când amestecul umectat se menține la 80^{0}C timp de 4-5 ore, în abur de joasă presiune, în interiorul unor vase speciale adaptate acestui scop.

Dezinfecția unor cantități mai mari de substrat celulozic (în sistem industrial) se realizează în camere sau tunele speciale, în care materialul umectat așezat în vrac sau pe stelaje în straturi afânate de cca. 20 cm grosime sau în lăzi suprapuse, este supus tratamentului cu abur sub presiune la temperatura de 70^{0}C timp de 2 ore și apoi scăderea tempetaturii la 55^{0}C timp de 24-36 ore, după care substratul este răcit.

-Dezinfecția substratului prin scufundare și tratament chimic. Materialele lignino-celulozice (paie, coceni) proaspete, mărunțite se mențin în bazine, sub apă, de obicei în saci din plasă, timp de 4 zile, în condiții de semianaerobioză, ceea ce stimulează microorganismele "utile". Pentru prevenirea infecțiilor ulterioare cu bacterii sau mucegaiuri, în apa de îmbibare se realizează o concentrație foarte redusă de 0,01-0,02% Benomyl (Fundazol 50 WP). Fructificarea începe rapid și se pot obține 15-16 kg bureți la 100 kg substrat umectat (Apahidean, 1999).

-Dezinfecția chimică a substratului se poate face prin îmbăierea timp de 48 ore, cu una din soluțiile de Bavistin 50, Derosal 50, Topsin M 70 sau Fundazol 50, în concentrații foarte reduse, de 0,01%, se poate aplica cu succes materialelor proaspete, fără să mai fie necesar tratamentul termic (Indrea și Apahidean, 1995).

Tratamentul chimic cu soluțiile menționate se poate aplica și la materiale dezinfectate pe cale termică, pentru a preveni infecțiile ulterioare.

Răcirea materialului dezinfectat pe cale termică se realizează prin întinderea materialului, în straturi de 25-30 cm grosime, pe o platformă betonată, curată și dezinfectată (cu Formalină 0,2%); lopătându-se până când temperatura acestuia ajunge la 24-26^{0}C.

Pentru răcirea materialului, pe timp de iarnă, este eficientă deschiderea ușii camerei de dezinfectare timp de 10-15 ore, în funcție de cantitatea acestuia și temperatura mediului. Cantitățile reduse de material se răcesc ușor, prin întoarcere. După răcire substratul trebuie să aibă o umiditate de 70-75%.

Cântărirea materialului se face cu scopul de a stabili cantitățile optime de amendamente și de miceliu la însămânțare.

Materiale bogate în proteine (șroturi, mălai, tărâțe, uruială etc.) se dezinfectează separat prin opărire cu puțină apă și se vor adăuga în rețetă înainte de adăugarea amendamentelor.

În general, în funcție de natura componentelor, greutatea unui m^3 de substrat umectat este de 305 - 500 kg. Deci în funcție de volumul substratului și greutatea specifică acestuia se poate calcula cantitatea totală de substrat.

Administrarea amendamentelor se face pentru a corecta pH-ul substratului de cultură, care la însămânțare trebuie să aibă următoarele valori: 5-6 la *P. ostreatus, P. cornocopiae* și *P. sajor-caju*; 6,5-7 la *P.florida* și 5,5-6,5 la *hibrizii de Pleurotus*. În acest scop, după dezinfecția termică și adăugarea materialelor bogate în proteine, se administrează $CaCO_3$ 3-5%, ipsos 2-3% sau var stins 3%.

Astfel pregătit amestecul, pe lângă pH-ul menționat, trebuie să aibă: umiditatea 70-72%, azot total 0,7-1,3 mg/100 g/s.u., fără dăunători și miros greu, respingător.

Însămânțarea miceliului pe suport granulat și omogenizarea substratului însămânțat se face după încorporarea amendamentului sau concomitent cu acesta, prin amestecarea în masa substratului de cultură, a unei cantități de 2-3 kg miceliu la 100 kg amestec umectat și dezinfectat.

Perioadele înființării culturii ciupercilor *Pleurotus* sunt diferite în funcție de specie și sistemul tehnologic de cultură folosit (tab.14.1).

Repartizarea substratului însămânțat se poate face în lăzi (din PVC sau lemn), dezinfectate și căptușite cu folie subțire (0,04 mm) de polietilenă perforată, cu grosimea substratului de până la 20-25 cm, sau în saci din polietilenă (care înainte de folosire se perforează cu orificii având diametrul de 1-2 cm distanțate la 10-20 cm între ele) cu capacitatea de 10-25 kg substrat nutritiv și grosimea acestuia de 25-30 cm.

După repartizarea substratului însămânțat în recipiente se tasează ușor cu mâna, iar pe deasupra lor se presară miceliul de control reținut în acest scop (10%), asupra căruia se vor face observații privind capacitatea de creștere și apariția infecțiilor.

După aplicarea miceliului de control sacii se leagă la "gură", iar deasupra lăzilor se aplică o folie de polietilenă curată, pentru a preîntâmpina deshidratarea.

După finalizarea acestor operații; recipienții sunt transferați în camerele de reincubare (în sistem intensiv) sau în ciupercării unde se așază pe stelaje sau direct pe sol (sistem gospodăresc) (Tudor, 2001).

Incubarea și maturarea miceliului. Incubarea miceliului în substratul nutritiv începe a doua zi după însămânțare, prin apariția unui praf alb în jurul boabelor de grâu sau orz.

În această perioadă, substratul se brichetează (se întărește), se compactează prin creșterea hifelor miceliene, astfel încât se poate scoate din sac sau ladă, păstrându-și forma.

În perioada de incubare se mențin factorii de microclimat la valori optime. (tab. 18.5). Temperaturile scăzute (11-15^{0}C) prelungesc perioada de incubare până la 40-50 zile, apar diferite infecții iar producția va fi mult diminuată. Dacă temperatura în substrat depășește 30-32^{0}C, aceasta afectează miceliul prin declanșarea procesului de autoaprindere a substratului.

Șocul termic este obligatoriu pentru specia *Pleurotus ostreatus* în vederea accelerării fructificării. În acest scop după 12-15 zile de la însămânțare, când substratul este în totalitate împânzit, se scade brusc temperatura la 6-8^{0}C, care se menține la acest nivel o perioada de 4-10 zile.

Incubarea durează 15-20 zile și este finalizată când întreg substratul este

compactizat și de culoare albă. În această perioadă substratul nu se udă. Dacă din greșeală se efectuează această lucrare, miceliul se distruge în totalitate. Umiditatea relativă a aerului se menține la 75-80% prin umezirea pardoselii și pereților. Concentrația în CO_2 se menține (prin ventilație) sub 0,08% la *P. ostreatus* și 0,03 la celelalte specii. În această fază nu este nevoie de lumină.

Maturarea miceliului are loc în perioada de la sfârșitul incubării până la apariția primelor fructificații. În funcție de specie aceasta durează 5-10 zile și necesită o temperatură mai scăzută, cu 2-3^{0}C, decât în faza anterioară.

Instalarea culturii în spații de producție se face înainte de incubație, la sistemul intensiv monozonal și după incubație și maturarea miceliului în sistemul intensiv multizonal.

Sacii sau lăzile cu substratul împânzit se așază pentru fructificare:

-în același spațiu în care s-a desfășurat incubarea – la culturile în sistem clasic și cel intensiv monozonal;

-în spații special destinate, pentru fructificare și recoltare – la culturile în sistem intensiv bizonal.

În momentul apariției primordiilor de fructificare se face îndepărtarea foliei de polietilenă prin scoaterea brichetelor din saci sau din lăzi și acestea se așază în formă de zid de brichete (format din 3-4 rânduri de brichete scoase din lăzi) sau stâlpi de brichete (formați din suprapunerea a 3-4 brichete scoase din saci și așezate pe pardoseală sau înfigerea a 6-7 brichete într-o țepușă metalică sau de lemn).

Dacă există pericolul deshidratării substratului nu se îndepărtează ambalajul, ciupercile cresc și se formează la suprafața substratului și prin perforațiile laterale (de 25-30 mm) ale sacilor de polietilenă.

Lăzile cu substratul parțial descoperit (se înlătură folia de la suprafața substratului) se pot așeza: pe stelaje cu 2-4 nivele; pe rastele cu dublă înclinație; clădite câte 2-3 bucăți una peste alta formând "ziduri" simple laterale sau duble situate spre interiorul spațiului de cultură, asigurându-se poteci de circulație.

Lucrări de întreținere efectuate în perioada de fructificare-recoltare sunt următoarele:

-curățirea periodică a elementelor de ventilație și înlocuirea filtrelor colmatate cu sporii ciupercilor;

-plivitul ciupercilor uscate și a celor slab dezvoltate;

-eliminarea cotoarelor rămase după desprinderea buchetelor de ciuperci;

-menținerea umidității straturilor prin pulverizare fină a acestora cu apă la temperatura din interiorul localului de cultură; lucrarea se execută obligatoriu înainte de recoltare pentru ușurarea desprinderii ciupercilor cu cât mai puțin substrat nutritiv celulozic;

-menținerea unei igiene culturale cât mai riguroase; intervențiile de ordin fitosanitar se impun în situații extreme, în special, dacă nu se aplică măsurile de igienă a spațiului de cultură și dirijare corectă a condițiilor de microclimat;

-tamponarea petelor de mucegai (dacă apar pe brichete) cu soluție de Fundazol, Bavistin sau Zineb în concentrație de 0,1%;

-dirijarea condițiilor de microclimat în funcție de cerințele ciupercilor *Pleurotus* (tab.14.5).

Recoltarea se face când ciupercile au ajuns la maturitatea comercială, fază în

care pălăria este încă uşor bombată sau cel mult plată, înainte ca marginile să se răsucească în sus. Ciupercile apar în buchete formate din 2-3 până la 15-20 carpofori. Se recoltează întreg buchetul prin răsucire uşoară cu mâna.

Prima recoltare se face după 15-20 zile, în cazul tulpinilor sau hibrizilor precoci, sau mai târziu, după 25-30 zile la *P.ostreatus* în sistem clasic cu temperatura mai scăzută decât cea optimă. Prima recoltă (val de recoltare) este în general abundentă, reprezentând 10-12% din greutatea substratului celulozic folosit pentru *P.ostreatus*, *P.cornucopiae* şi 12-15% pentru *P.florida*, fiind de cca. 60% din producţia totală.

Bureţii dintr-un val se recoltează în 4-5 zile apoi urmează o pauză de 8-10 zile (până la 20 zile după primele două valuri) după care apare alt val. Recoltarea durează 45-50 zile, parcurgându-se 4 valuri de producţie, într-un an putându-se efectua 2-7 cicluri de cultură, în funcţie de sistemul şi tehnologia de cultură aplicată.

Producţia obţinută pe întreaga perioadă de recoltare a unui ciclu de cultură este de 15-20 kg ciuperci la 100 kg substrat însămânţat sau până la 60-80% din greutatea materialului celulozic iniţial folosit (uscat).

Datorită cantităţii mari de spori eliberaţi de ciupercile *Pleurotus*, în perioada de fructificare-recoltare se vor lua măsuri de protecţie a muncii prin: pulverizarea fină cu apă înaintea fiecărei recoltări şi folosirea de măşti speciale sau din tifon dublu de către persoanele care fac recoltatul.

Bureţii recoltaţi trebuie valorificaţi imediat sau păstraţi o perioadă scurtă (2-3 zile) la temperatura de 2-4^{0}C şi umiditatea relativă de 95%.

Cultura ciupercilor *Pleurotus ostreatus* pe lemn

Acest sistem de cultură este cel mai vechi şi se efectuează în condiţii naturale, este simplu, ieftin, fără a necesita construcţii speciale.

În ţara noastră, cultura ciupercilor *Pleurotus ostreatus*, pe butuci din lemn se practică de câţiva ani.

Cultura pe butuci se poate efectua folosind lemn de esenţă moale (când miceliul se împânzeşte mai rapid şi dă producţie din primul an): plop, mesteacăn, salcie, tei etc. sau de esenţă tare (când creşterea miceliului va fi mai înceată şi prima recoltare se va face în al doilea an): fag, stejar, carpen etc.

Trunchiurile cu diametrul de 20-30 cm (minim 15 cm) se taie în perioada februarie-martie, se protejează până la folosire în saci din polietilenă sau cu rogojini, paie etc. pentru a se evita pierderea umidităţii şi înaintea utilizării, se taie în bucăţi cu lungimea de 30-40 cm, se ţin la înmuiere timp de 1-2 zile (dacă este cazul), se inoculează (în perioada martie-aprilie) cu 3-4% miceliu şi se pun la incubaţie în şanţuri săpate în locuri umbrite şi răcoroase sau (în cazul unor cantităţi mai mici de lemn inoculat) în spaţii adăpostite (pivniţe, hrube, magazii, şoproane etc.) cu materialul inoculat protejat cu folie de polietilenă perforată.

În şanţuri butucii, cu tăieturile împrospătate, se aşază pe un strat de rumeguş sau paie tocate peste care a fost repartizat un strat subţire de miceliu (0,5-1 cm). Butucii se pun în poziţie verticală, unul peste altul (3 rânduri când butucii au 40 cm lungime sau 4 rânduri când lungimea acestora este de 30 cm), între rândurile de butuci şi deasupra ultimului rând se repartizează un strat subţire de miceliu granulat (0,5 cm). Şanţul umplut se acoperă cu coceni, peste care se aşază un strat de paie (5-10 cm) sau folie

perforată, deasupra acestora se pune un strat de pământ înerbat în pantă dublă, pentru scurgerea apelor pluviale.

În perioada de incubare, care durează cca. 5 luni, stratul de pământ înerbat, udat puternic, favorizează realizarea şi menţinerea în şanţul de incubare a unui mediu umed, favorabil împânzirii miceliului în masa lemnoasă.

În cazul incubării în pivniţe, data incubării se stabileşte din momentul în care se realizează temperatura de 12-15^{0}C (luna aprilie), astfel ca împânzirea cu miceliu să se încheie la începutul lunii septembrie.

După încheierea incubaţiei, în luna septembrie, butucii se instalează la locul stabilit pentru cultură, care trebuie să fie permanent umbrit, umed, bine aerisit şi răcoros (sub nuci sau în partea nordică a clădirilor înalte), unde în timpul zilei este umbră permanent.

Butucii se îngroapă în poziţie verticală cca. 15-25 cm, aşezându-se în şiruri duble la distanţă de 15-20 cm unul de altul şi 50-60 cm spaţiul de circulaţie între rândurile duble. Pentru menţinerea umidităţii, pământul din jurul butucilor se udă periodic.

Recoltarea are loc primăvara şi toamna (după realizarea şocului termic), 15 aprilie – 15 mai şi 15 septembrie – 1 noiembrie. Perioada de producţie durează la esenţele moi cca. 2 ani şi respectiv 3-4 ani pentru esenţele tari.

Producţia realizată este de cca. 15-30 kg ciuperci la 100 kg lemn însămânţat. După un ciclu de cultură lemnul este folosit ca material de foc.

Cultura pe buturugi se face prin însămânţarea miceliului pe buturugile proaspăt tăiate ale copacilor. Pe tăietura proaspătă (1-2 zile) sau reîmprospătată se distribuie un strat de miceliu granulat (2-3 cm), se acoperă cu carton sau folie de polietilenă perforată şi cu un strat de pământ sau frunze. Inocularea se mai poate face şi prin tăierea unei porţiuni de 5-6 cm de buturugă, se distribuie miceliul pe tăietura proaspătă şi deasupra se fixează cu cuie porţiunea detaşată, se acoperă cu folie perforată şi pământ.

Producţia începe în al doilea an.

14.8. Tehnologia culturii ciupercii *Stropharia rugosa annulata* – Ciuperca pentru paie (ciuperca cu văl)

Ciuperca pentru paie este robustă, cu o greutate de 30-60 g (fig.14.10), cu pălăria de culoare brun-închisă, la ciupercile apărute toamna, cu nuanţă violacee sau chiar roşcată, la cele apărute primăvara, are un stipes de 8-10 cm lungime, uneori curbat, de culoare alb-crem (tab.14.3).

Fig.14.10 - *Stropharia rugosa annulata*

Miceliul rezistă la amplitudini mari de temperatură, de la –10^{0}C la 30-32^{0}C, fiind o specie criofilă îşi începe formarea carpoforilor la temperaturi de la 12^{0}C la 16^{0}C. De asemenea, miceliul este rezistent la atacul nematozilor.

Rezistența deosebită față de variațiile de temperatură și la atacul nematozilor, permite cultivarea *Stropharieiîn* aer liber, de exemplu pe lângă pereții caselor, sau în răsadnițe, pivnițe și alte spații pe substrat nutritiv format din paie îmbibate cu apă timp de 4-5 zile, folosindu-se 15-20 kg paie de grâu (greutate inițială) pentru 1 m^2 de cultură.

Paiele, la folosire, trebuie să prezinte culoarea galben-aurie și să nu fie afectate de mucegaiuri. Umectarea se face prin udări în platforme (până când se realizează o umiditate de 70-75%), sau prin menținerea submersă în bazin (1-2 zile).

Platforma are o lățime de 2 m, înălțimea de 1,4 –1,5 m și lungimea după necesitate. În platformă paiele se pun în straturi succesive de cca. 40 cm grosime, se udă până la suprasaturație și se tasează până când grosimea stratului scade la jumătate. După 2-3 zile, prin desfacerea și refacerea platformei, se omogenizează umiditatea și dacă este nevoie aceasta se completează prin încă o udare.

În timpul pregătirii substratului și după împânzirea acestuia cu miceliu nu se recomandă aplicarea îngrășămintelor cu azot, potasiu sau fosfor deoarece se încetinește creșterea miceliului.

După pregătire, substratul se așază în:

- strat plan (pe folie de polietilenă), în răsadnițe;
- strat plan pe stelaje distanțate la 50-60 cm, în pivnițe;
- saci de polietilenă în pivnițe;
- lăzi de lemn sau din material plastic, suprapuse.

Indiferent de locul și modul de așezare, substratul nutritiv trebuie să fie bine tasat și să aibă o grosime de 15-20 cm (Mateescu, 1983).

Înființarea culturii în răsadnițe se face prin însămânțarea miceliului în intervalul 15 mai-15 iunie, iar în spații amenajate în clădiri în perioada 1-15 septembrie (Mateescu, 1982). Însămânțarea se execută, în cazul folosirii miceliului pe suport granulat, prin amestecarea acestuia în masa substratului, folosind 400-500 g miceliu/m^2. Miceliul pe suport de paie se fragmentează în bucăți de mărimea unei nuci și se însămânțează la cca. 5 cm profunzime, în cuiburi distanțate la 15-20 cm unul de altul.

După însămânțare suprafața substratului se acoperă cu saci de iută umeziți, cu hârtie de ziar, (în câteva straturi) sau hârtie ondulată, care se mențin în permanență umectate prin stropiri cu apă la interval de 1-2 zile. Ramele de răsadnițe se acoperă cu paie, rogojini sau cu folie neagră din material plastic.

Temperatura mediului ambiant la însămânțare trebuie să fie de 24-27^{0}C iar în timpul incubării, în substrat aceasta va fi de 25-28^{0}C. Dacă substratul are temperatura de 20^{0}C miceliul crește încet iar dacă aceasta depășește 30^{0}C, miceliul slăbește și se distruge.

Incubarea, respectiv împânzirea miceliului în substrat, durează 20-30 zile, în funcție de temperatură.

Gobtarea (acoperirea) se face când miceliul a împânzit întreaga masă a substratului. În acest scop se folosește un amestec format din turbă neagră sau pământ de țelină 70% și nisip 30% (fără adaus de carbonat de calciu). Înainte de utilizare amestecului de acoperire i se verifică pH-ul (care trebuie să fie de 5,7-6) și se dezinfectează cu Formalină 40%, folosind 1,5 –2 l/m^3. Se îndepărtează materialul cu care a fost acoperit substratul însămânțat (hârtie, saci etc.) și se pune un strat uniform

de amestec în grosime de 4-5 cm care se tasează ușor. Stratul de acoperire se menține umed permanent prin udări repetate, la interval de 2-3 zile, folosind 0,1-0,2 litri apă la m^2, în primele două săptămâni de la acoperire.

După împânzirea în întregime cu miceliu a stratului de acoperire (la 14-20 zile de la gobtare) se face aerisirea.

Recoltarea începe după 4-5 săptămâni de la însămânțare la cultura în localuri speciale și după 50-80 zile în răsadnițe. Ciupercile se recoltează la maturitate deplină, după ruperea velumului (dar înainte ca lamele să se închidă la culoare), prin răsucirea ușoară a carpoforului. În cazul apariției ciupercilor în buchete, după recoltare se scot din strat postamentele miceliene și golurile rămase se umplu cu amestec de acoperire. Perioada de recoltare în răsadnițe durează 70 zile toamna și se poate prelungi în primăvară, din martie până în mai.

În perioada de fructificare și recoltare aerisirea are importanță deosebită, influențând cantitatea și calitatea recoltei. În timpul fructificării, *Stroparia* este puțin sensibilă la variațiile de temperatură. În acest interval se menține umiditatea optimă prin pulverizări fine cu apă ori de câte ori este nevoie. Nu se udă cu o cantitate prea mare de apă deoarece dacă aceasta traversează stratul de amestec de acoperire și pătrunde în substrat, se produce distrugerea miceliului.

Se fac tratamente, între valurile de recoltare, pentru combaterea musculițelor, acarienilor sau puricii ciupercilor, prin fumigații cu Bladfum, ori Diazinon (tablete sau benzi).

Producția obținută este de 12-14 kg/m^2.

14.9. Cultura ciupercii *Lentinus edodes* – ciuperca parfumată sau ciuperca de castan

Această ciupercă este denumită Shiitake în Japonia și Ho-Ko sau Hong-ko în China.

Ciuperca lignicolă *Lentinus edodes* se întâlnește în mod natural, primăvara și toamna, pe diferite esențe lemnoase debilitate sau în curs de uscare și anume: stejar, fag, carpen, mesteacăn, plop (fig.14.11).

Fig.14.11 Ciuperca *Lentinus edodes*

În țara noastră cresc spontan *Lentinus lepideus*, pe lemn de conifere și *Lentinus cyathiformis*, pe lemn de foioase (aceste ciuperci nu sunt comestibile).

Este originară din Asia, unde crește spontan atât în zone cu climatul temperat cât și în cele cu climat subtropical.

Shiitake este foarte apreciată atât din punct de vedere alimentar cât și terapeutic, fiind cunoscută și consumată de câteva mii de ani. Wu Ri, un faimos fizician din timpul dinastiei Ming (1368-1644), face o descriere amănunțită a acestei specii, prezentând și importanța terapeutică (energizantă și vermifugă) a

iupercii. În prezent, datorită proprietăților antitumorale și antivirale, se recomandă în revenirea cancerului (Taguchi, 1987), a hepatitei (Lin, 1987), virusul HIV etc.

Cultura acestei specii începe să se practice în Japonia din anul 199, iar erfecționarea tehnologiei de cultură datează din 1930. Din anul 1970, în această țară, e realizează primii hibrizi și se obțin tulpinile de ciuperci Shiitake 252, 465, 505 și 610, cu caracteristici culturale și comerciale superioare (aceste tulpini preferă lemnul e stejar sau nuc).

Ciupercile Shiitake reprezintă cel mai important produs de export al Japoniei. 'iupercile deshidratate se exportă în Anglia, Franța, Germania, S.U.A. etc. Dintre irile mari cultivatoare ale acestei specii menționăm: Japonia, China, Taiwan, 'hailanda, Pakistan și India.

Producția mondială de ciuperci Shiitake este de cca. 180.000 t anual, situându-e pe locul doi, după ciupercile *Agaricus sp.*

În ultimul timp cultura acestor ciuperci a început să se extindă în Germania, ranța, Olanda și SUA. În România primele culturi experimentale s-au efectuat în anii 984 și 1985.

Față de alte specii de ciuperci cultivate, ciuperca parfumată prezintă rmătoarele avantaje: fiind o specie exclusiv lignicolă, are o tehnologie de cultură implă, folosind ca substrat de nutriție lemnul (butuci, ramuri, crengi groase, buturugi) au deșeuri lignicole; prezintă rezistență ridicată la manipulare și transport; este ezistentă la boli și dăunători; cultura poate dura 2-3 ani până la 4-5 ani pe același ıaterial, în funcție de esența de lemn utilizată; se pretează la conservare prin uscare, ără a-și pierde gustul și parfumul specific; cheltuielile pentru cultură sunt mai reduse ecât la celelalte specii (Tudor, 1996).

Carpoforul este bine dezvoltat, de mărime mijlocie-mare, cu velumul de culoare runã. Pălăria este cărnoasă, cu diametrul de 6-20 cm, de formă la început convexă, poi devine plată, iar unele exemplare pot prezent o concavitate puțin promițată. 'uticula pălăriei este acoperită cu scvame filiforme, care la marginea pălăriei se ansformă în solzi.

Piciorul este înalt de 5-8 cm, cu diametrul de 1,3-2,5 cm, mai subțire la bază și ıai gros spre pălărie, colorat în brun-cenușiu. Pulpa este albă, compactă în pălărie și broasă în stipes. Are gust dulce și este parfumată, fiind foarte apreciată în astronomie.

Miceliul monocariotic este steril iar cel dicariotic, care se formează prin nastomoza a două micelii compatibile la un pH acid 3,5-4,5, este fertil.

Temperatura optimă de creștere a miceliului este de 25°C. Miceliul moare la 5°C, dar poate rezista la temperaturi negative de -15°C. Pentru inducția fructificării ıariția carpoforilor) este necesar un regim termic diferențiat, în funcție de tulpina de *entinus edodes*. Astfel, pentru tulpinile criofile este necesar un regim termic de 3-2°C, iar pentru cele termofile, 22-32°C.

Datorită cerințelor reduse față de lumină (optim 10 lucși) aceste ciuperci pot reşte și în locuri umbroase (păduri, umbrare etc.) cu umiditate relativă ridicată (90-5%).

Miceliul ciupercii utilizează diferite surse de carbon, dintre care mono și olizaharidele sunt prioritare. Fiind o specie xilofagă, ciuperca Shiitake hidrolizează eluloza și folosește lignina lemnului, care în condiții de cultură, constituie sursa

principală de hrană. Concentrația optimă de azot este 0,03-0,06%, iar raportul C/N este 25. Creşterea miceliului este favorizată de prezența în substrat a macro și microelementelor (Mn, Zn, Fe, Mg, S, K, P). Prezența thiaminei în concentrație de 100 mg/litru favorizează creşterea ciupercilor.

Lentinus edodes se dezvoltă bine, dând rezultate bune pe lemnul de stejar, fag, castan, carpen, mesteacăn, plop și pomi fructiferi (la defrișarea livezilor). Nu se recomandă lemnul de conifere și salcâm.

Pregătirea materialului lemnos constă în fragmentarea tulpinilor (fără a fi decojite) în butuci de lungimi diferite (40-50 cm sau 100-120 cm) după dorință. În ocoalele silvice se practică inocularea trunchiurilor și buturugilor fără a fi desrădăcinate, distrugându-se în acest mod buturugile și realizându-se economie de manoperă pentru scoaterea lor.

Înființarea culturii se face prin folosirea unei cantități de miceliu de 4-5% din greutatea butucilor care vor fi inoculați.

Inocularea constă în introducerea miceliului, crescut pe dopuri din lemn, rumeguș, pleavă de orez sau boabe de cereale, în orificii cu diametrul de 5-9 cm, deschise pe suprafața butucilor la distanța de 3-6 cm între ele. Pentru inoculare se pot folosi și celelalte metode prezentate la cultura pe lemn a ciupercilor *Pleurotus* (prin rondea, despicătură sau pană).

În Japonia se folosește metoda inoculări pe rumeguș, metodă inițiată de Akiyama în 1964, cu rezultate deosebite deoarece perioada de incubare s-a redus la 6 luni iar recoltele sunt de 3-4 ori mai mari decât în cazul folosirii lemnului pentru realizarea inoculării. Incubarea butucilor inoculați și acoperiți cu folie de polietilenă se realizează în camere de incubare, unde condițiile de microclimat (în special temperatura) sunt controlate și dirijate în concordanță cu cerințele tulpinilor de ciuperci cultivate, cultura căpătând un caracter intensiv-bizonal.

Incubarea miceliului durează 6-8 luni în șanțuri și până la 11 luni în stive. Pentru incubare butucii se așază afară în stive, pe teren umbrit și înălțat, pentru a fi protejați de acțiunea directă a razelor solare și de băltirea apei provenite din precipitații. Sub butuci se așază un strat de paie și crengi, iar peste stive se pun crengi și paie și se acoperă cu folie de polietilenă (fig.14.12).

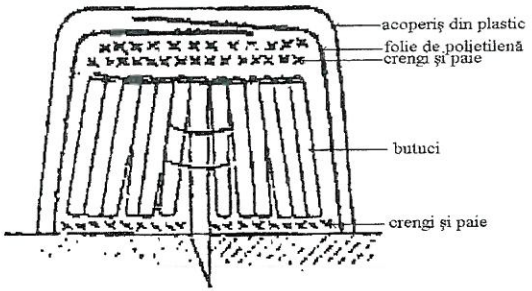


Fig.14.12 - Butuci inoculați puși la incubat

Pentru a asigura umiditatea necesară paiele de la bază se udă ori de câte ori este nevoie. Pe toată perioada incubării temperatura optimă trebuie să fie de 24-28°C, cu o bună circulație a aerului și o umiditate relativă de 80-85%. Se poate folosi metoda așezării butucilor în șanțuri de incubare, la fel ca la cultura ciupercilor *Pleurotus* pe butuci.

După încheierea incubării (când pe suprafața butucilor apar primordiile de

ructificare), butucii se instalează la locul pentru cultură, în acelaşi mod şi asigurându-e aceleaşi condiţii de umiditate ca şi la cultura bureţilor pe lemn. Pe toată perioada ructificării, temperatura trebuie menţinută la cca. 15^{0}C pentru tulpinile criofile şi la 2-30^{0}C pentru cele termofile. Umiditatea relativă se menţine la 80-90% iar ntensitatea luminii trebuie să fie redusă (8-10 lucşi).

Cultura pe butuci imersaţi în sere sau în hale.

Imersarea butucilor se face la sfârşitul perioadei de incubare, când au apărut primordiile de fructificare, şi durează 24-48 ore, în funcţie de diametrul butucilor. Temperatura apei de imersie trebuie să fie de 10-15^{0}C iarna şi 15-18^{0}C primăvara. După imersare, butucii sunt trecuţi în hale sau sere, protejaţi de uscăciune şi la o temperatură de 16-20^{0}C, 89-90% umiditate relativă, o aeraţie bună şi lumina de cca 10 lucşi, timp de 8-10 ore/zi.

După fiecare val de recoltare se face o nouă imersare.

Recoltarea poate dura de la 2-3 ani (în cazul folosirii ca substrat a lemnului de esenţă moale) până la 3-4 ani (la folosirea lemnului de esenţă tare). În condiţiile climatice ale primăverii ciupercile ajung la maturitate în 4-5 zile, iar toamna în 10-15 zile. După fiecare val de recoltare, pentru accelerarea fructificării, se recomandă imersarea butucilor. În perioadele friguroase, ca şi în cele călduroase, producţia se opreşte, dar reîncepe când temperatura devine optimă.

Producţia obţinută este de 25-30 kg/m^3 lemn sau de peste 35% faţă de greutatea iniţială (înainte de incubare) a lemnului folosit pentru cultură.

Ciupercile pot fi consumate în stare proaspătă sau uscată. Uscarea se face într-o perioadă de 50 ore. În primele 24 ore ciupercile sunt încălzite cu aer la temperatura de 0^{0}C, după care, timp de 6-7 ore, temperatura ajunge la 50^{0}C, acestea se menţin 12 ore i în ultimele 3-5 ore se ridică la 60^{0}C, care se menţine o oră. Ciupercile uscate îşi păstrează gustul şi parfumul deosebit şi se pot păstra în pungi din polietilenă timp de -4 luni.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

APAHIDEAN, Al. S., APAHIDEAN MARIA (2000) – *Legumicultură specială*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.

APAHIDEAN, Al. S., INDREA D. (1999) – *Ciuperci proaspete pe 10 m^2*. Editura Grand, Bucureşti.

ATHERTON, J.G., RUDICH, J. (1994) – *The Tomato Crop. A scientific basis for improvement*. Chapman and Hall. London, Glasgow, Weinheim, New-York, Tokyo, Melbourne, Madras.

BAICU, T. (1989) - *Combaterea integrată a bolilor şi dăunătorilor în horticultură*. Rev.Prod.veg. - Hortic., nr.3. Bucureşti.

BĂLAŞA, M. (1973) - *Legumicultura*. Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

BARBIER, R. (1970) - *Producerea şi controlul semințelor şi materialului săditor*. CIDAS, Traducere Nr.7, Bucureşti.

BASSET, M. J. – ed (1986) – *Breeding Vegetable Crops*. The Avi Publishing Company Inc. Connecticut, U.S.A.

BECEANU, D. (1986) – *Date istorice privind cultura plantelor legumicole din grupa verzei în evul mediu românesc*. Lucr. St. I.A. Iaşi, vol. 30, Seria Horticultură.

BECEANU, D., BALINT, G. (2000) – *Valorificarea în stare proaspătă a fructelor, legumelor si florilor*. Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iasi.

BELL, E. (1999) – *Ciuperci*. Editura All Educational, Bucureşti.

BERINDEI, M., CHICHEA, I. (1997) – *Cultura cartofului timpuriu*. Editura Grand, Bucureşti.

BURZO, I. şi colab. (1984) - *Îndrumător tehnic pentru dirijarea factorilor de păstrare în depozitele de legume şi fructe*. Edit. Tehnică, Bucureşti.

BUTNARIU, H., INDREA, D., PETRESCU, C., SAVIŢCHI, P., CHILOM PELAGHIA, CIOFU RUXANDRA, POPESCU, V., RADU, GR., STAN, N. (1992) – *Legumicultură*. Editura Didactică şi Pedagogică, R. A. – Bucureşti.

CEAUŞESCU, I., BĂLAŞA, M., VOICAN, V., SAVIŢCHI, P., RADU, GR., STAN, N. (1984) – *Legumicultura generală şi specială*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

CHAUX, CL. si FOURY, CL. (1994) – *Production légumières*. Technique et Documentation – Lavoisier, Londres - Paris – New-York.

CHILOM, PELAGHIA (2002) – *Legumicultura generală*. Editura Reprograt Craiova.

COBÂLAŞ, B. (1978) – *Cercetări privind stabilirea tehnologiei culturii de varză timpurie în sere acoperite cu polietilenă*. Analele I.C.L.F. vol. IV.

COSTACHE, M., ROMAN, T. (1998) - *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea agenţilor patogeni şi a dăunătorilor la legume*. Edit. Ceres, Bucureşti.

CROITORU, FLORICA şi colab. (1988) - *Biostimulatorii şi influenţa acestora în cultura legumelor*. Ministerul Agriculturii, Bucureşti.

DAVIDESCU, D., DAVIDESCU, VELICICA (1992) - *Agrochimie horticolă*. Editura Academiei Române, Bucureşti.

DIŢU, D., JILCU, M., ROŞU, NICOLETA (1984) – *Măsuri tehnico-organizatorice privind asigurarea răsadurilor necesare culturilor timpurii din solarii şi câmp*. Producţia vegetală – Horticultura, nr. 2.

DIVER, S., KUEPPER, G., BORN H. (2000) –*Organic Tomato Production – Horticulture Production Guide*. ATTRA – http:/www.atra.org/attra-pub/tomato.html.

DUMITRESCU, M. (1975) - *Erbicide folosite în cultura legumelor*. M.A.I.., Bucureşti.

DUMITRESCU, M. şi colab. (1977) - *Tehnologia producerii semințelor şi a materialului săditor la plantele legumicole*. Edit. Ceres, Bucureşti.

DUMITRESCU, M., SCURTU, I., STOIAN, I., GLĂMAN, GH., COSTACHE, M., DIŢU, D., ROMAN, TR., LĂCĂTUŞ, V., RĂDOI, V., VLAD, C., ZAGREAN, V. (1998) – *Producerea legumelor*. Artprint, Bucureşti.

ENĂCHESCU GEORGETA (1984) – *Compoziţia chimică a principalelor plante de cultură. Legumele*. Coord. Bodea C., *Tratat de biochimie vegetală*, vol.V. Editura Academiei, Bucureşti.

ESQUINAS-ALCAZAR, J.T. (1981) – *Genetic Resources of Tomatoes and Wild Relatives*. IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources), Rome.

GLĂMAN, GH., DUMITRESCU, M., VASILESCU, E. – COORD. (1997) – *Memorator Horti-Viticol. Patronatul Horticultorilor din România*. Artprint, Bucureşti.

HERA, C., BORLAN, Z. (1975) - *Ghid pentru alcătuirea planurilor de fertilizare*. Edit. Ceres, Bucureşti.

IANOŞI, S., IANOŞI, MARIA, BOSEŞAN, I., BERINDEI, M., PLĂMĂDEALĂ, B., POPESCU, A. (1997) – *Cultura cartofului*. În: Glăman şi colab. – Memorator horti-viticol. Patronatul Horticultorilor din România, Artprint, Bucureşti.

ILIE, GH. şi colab. (1988) - *Noi aspecte tehnologice privind cultura legumelor în sere*. Revista Producţia vegetală Horticolă, nr.10, Bucureşti.

DREA, D., APAHIDEAN, Al. S. (1995) – *Ghid practic pentru cultura legumelor.* Editura Ceres, Bucureşti.

DREA, D., APAHIDEAN, S.AL. (1997) - *Cultura legumelor timpurii.* Edit. Ceres, Bucureşti.

RDĂCHESCU, C. şi colab. (1984) - *Valorificarea tomatelor în stare proaspătă.* Edit. Rev.agricole, Bucureşti.

ALOO, G. S. BERGH, B.O. - editors (1993) – *Genetic Improvement of Vegetable Crops.* Pergamon Press, Oxford – New York – Seoul – Tokyo.

AY, E., DAISY (1979) – *Food Legumes.* Tropical Products Institute, London.

UPERMAN, G.M. (1962) - *Biologhiceskii kontroli v seliskom hoziaistve.* Izd. Mosk. Univ.

ĂCĂTUŞ, V. şi colab. (1978) – *Controlul stării de fertilitate a substratului de cultură la castraveţii cultivaţi pe baloţi de paie în sere.* Producţia vegetală – Horticultura nr. 2, Bucureşti.

IN, Y. et al. (1987) – *A double – blind treatment of 72 cases of chronic hepatitis with lentinan injection.* News Drugs and Clin Remedies; 6:362-3 (in Chinese).

ÖBL, D., MANOLACHE, E., DRĂGUŢ, GH., IORDĂCHESCU, OLGA, PERŞUNARU, RUXANDRA, BAICU, T. (1962) – *Unele rezultate privind cultura legumelor timpurii în câmp sub adăposturi de polietilenă.* Lucrări ştiinţifice I.C.H.V., vol. IV, Editura agro-silvică, Bucureşti.

ORENZ, O.A., MAYNARD, D.A. (1988) – *Knoott's Handbook for Vegetable Growers,* Third Edition. John Wiley and Sons. Inc. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

AIER, I. (1969) – *Cultura legumelor*, Editura Agrosilvică, Bucureşti.

AIER, I. şi colab. (1961) - *Cultura legumelor în sere şi răsadniţe.* Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

AIER, I. şi colab. (1969) – *Efectul economic al folosirii adăposturilor din material plastic în cultura verzei timpurii.* Lucrări ştiinţifice I.A.N.B. Bucureşti.

ĂNESCU,B. (1972) - *Culturi forţate de legume.* Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

ĂNESCU,B., MAIER, L. (1966) - *Utilizarea unor noi tipuri economice de răsadniţe şi înmulţitoare.* Redacţia Rev.agricole, Bucureşti.

ARINESCU, A. (1986) - *Mecanizarea lucrărilor în sere, solarii şi ciupercării.* Edit. Ceres, Bucureşti.

ARINESCU, A. (1989) - *Tehnologii şi maşini pentru mecanizarea lucrărilor în cultura legumelor de câmp.* Edit. Ceres, Bucureşti.

ARINESCU, GH., COSTACHE, M. ŞI STOENESCU, A. (1986) – *Bolile plantelor legumicole*, Editura Ceres, Bucureşti.

ARKOV, V.M., HAEV, M.K. (1953) - *Ovoşcevodstvo.* Selihozgiz, Moskva.

ATEESCU, N. (1982) – *Producerea ciupercilor.* Editura Ceres, Bucureşti.

ATEESCU, N. (1985) – *Cultura bureţilor.* Editura Ceres, Bucureşti.

ATEESCU, N. (1992) – *Cultura ciupercilor Pleurotus.* Editura Ceres, Bucureşti.

ATEESCU, N. (1994) – *Ciupercile champinion.* Editura Gramar, Bucureşti.

ATEESCU, N. (1996, 2000) – *Ciupercile.* Editura M.A.S.T., Bucureşti.

AXWELL, B. (1959) - *Commercial hidroponica.* Bendon Books, Johanesburg.

UNTEANU, N. (1985) – *Phaseolus coccineus – o specie legumicolă care merită mai multă atentie.* Producţia vegetală – Horticultura, nr.4/1985.

UNTEANU, N. (1986) – *Material de perspectivă pentru ameliorarea ardeiului.* Analele I.C.L.F.Vidra, vol.VIII.

UNTEANU, N. (1987) – *"Aurie de Bacău" – un nou soi de fasole de grădină.* Producţia vegetală- Horticultura, nr.1/1987.

UNTEANU, N. (1989) – *Studii preliminare la întocmirea unui program de ameliorare a legumelor din grupa verzei.* Buletin informativ nr. 2 – ICLF Vidra.

UNTEANU, N. (1990) –*Cercetări asupra unor populaţii locale de bob din Moldova.* Buletinul informativ al Academiei de Ştiinte Agricole şi Silvice, nr.19/1990.

UNTEANU, N. (1992) – *Studiul unor caractere calitative în procesul de ameliorare la bob (Vicia faba L.).* Lucrări ştiinţifice, seria Horticultură, Universitatea Agronomică Iaşi, vol.34.

UNTEANU, N. (1994) – *Studiul comparativ al rezistenţei la principalii agenţi patogeni a unor noi surse de germoplasmă de fasole (Phaseolus vulgaris L.).* Teză de doctorat. Universitatea Agronomică Iaşi.

UNTEANU, N., ROMINGER, O., UNGUREANU GINA, STAN T. (2000) – *The evaluation of six tomato paste types produced at the VITALEF processing plant. I. Attitudinal aspects.* Lucrări Ştiinţifice UAMV Iaşi, vol.43, Seria Horticultură.

UNTEANU, N., SAVIŢCHI. P., (1992) – *Studiul bibliografic privind cercetări ştiinţifice la plantele legumicole din grupa verzei în România.* Centrul de multiplicare I.A. Iaşi.

UNTEANU, N., TIMOFTE VALENTINA, TIMOFTE, E. (1989) – *Variante tehnologice pentru cultura fasolei urcătoare.* Cercetări Agronomice în Moldova, vol.4/1989.

URTAZOV, T., i dr. (1984) - *Zelenciukoproizvodstvo săs selekţia i semeproizvodstvo.* Izd., Hr.G. Danov, Plovdiv.

EAGU, M. (1979) - *Ameliorarea plantelor horticole.* Edit. Ceres, Bucureşti.

IEUWHOF, M. (1969) – *Cole Crops.* Leonard Hill, London.

LARU, C. (1982) – *Fasolea.* Editura Scrisul Românesc, Craiova.

PENA, R. T., KUO, C. G., YOON, J. (1988) – *Breeding and Seed Production of Chinese Cabbage in the Tropics and Subtropics.* AVRDC, Technical Bull. No. 17. Taiwan.

ANĂ, S., PANĂ,VIORICA (1983) - *Economisirea consumului de energie în agricultură prin rotaţia culturilor.* Producţia vegetală, Cereale şi plante tehnice, nr.4, Bucureşti.

ATRON, P.I. (1989) – *Legumicultura intensivă.* Cartea moldovenească, Chişinău.

POPESCU, V. (1996) – *Legumicultura, vol. 1.* Editura Ceres, Bucureşti.

POPESCU, V., ATANASIU, N. (2000) – *Legumicultura, vol. 2.* Editura Ceres, Bucureşti.

POPESCU, V., ATANASIU, N. (2001) – *Legumicultura, vol. 3.* Editura Ceres, Bucureşti.

POPLACEL, GR. (1968) – *Castraveţii.* Editura agrosilvică, Bucureşti.

QUAGLIOTTI LUCIANA (1971) – *Ardeiul.* În *Tratat de genetica agrara speciala. Partea a VII-a.* Traducere ICLF Vidra.

RADU, GR. (1969) – *Folosirea peliculei de polietilenă perforată în obţinerea legumelor timpurii.* Revista de Horticultură şi Viticultură, nr. 1.

RĂDUICĂ, ST. şi colab.(1988) - *Producerea răsadurilor de legume în condiţiile reducerii consumurilor energetice.* A.S.A.S.-I.C.L.F. Vidra, Bucureşti.

RAICU, CRISTINA (1984) - *Tehnologia combaterii bolilor la legume.* Edit. Ceres, Bucureşti.

RICK, C.M. (1980) – *Linkage Report. Tomato Linkage Survey.* Tomato Genetic Report, No.30.

ŞANDRU, I. (1996) - *Protejarea culturilor agricole cu ajutorul pesticidelor.* Edit. Helicon, Timişoara.

SAVIŢCHI, P. (1975) – *Studiul însuşirilor biologice şi economice ale unor hibrizi simpli si dubli de tomate în condiţiile climatice ale judeţului Iaşi.* Teză de doctorat. Institutul Agronomic "N.Balcescu"- Bucureşti.

SAVIŢCHI, P., MUNTEANU. N., ANDRIESCU, I. (1991) – *Studiul bibliografic privind cercetări ştiinţifice la plantele legumicole din grupa verzei pe plan internaţional.* Centrul de multiplicare I.A. Iaşi.

SCURTU, I. (1997) – *Soiuri noi de mazăre, destinate industrializării.* Analele ICLF Vidra, vol.XV, Bucureşti.

SINGUREANU, I. (1977) – *Distanţa optimă a conopidei în cultură protejată.* Producţia vegetală – Horticultura, nr. 3.

SORESSI, G. (1970) – *Tratat de genetică agrară specială.* Partea a III-a Genetica tomatelor. Bologna. (traducere ICLF Vidra).

STAN, N. (1975) - *Studiul diferenţierii mugurilor floriferi la tomate.* Teză de doctorat. Institutul Agronomic Bucureşti.

STAN, N. şi colab. (1980) - *Influenţa sistemelor de conducere şi tăiere asupra producţiei la castraveţii de seră.* Rev.Cercet.agr. în Moldova, vol.1, Iaşi.

STAN, N. şi colab.(1986) - *Cercetări privind influenţa procainei asupra producţiei de tomate cultivate în seră în condiţiile raţionalizării consumului de energie termică.* Rev. Cercet.agr. în Moldova, vol.3, Iaşi.

STAN, N. şi colab. (1980) – *Măsuri tehnologice privind producerea răsadurilor de tomate (timpurii şi de vară) pentru culturi în câmp. prin eliminarea consumului de combustibil şi biocombustibil..* Rev. Horticultura, nr.11, Bucureşti.

STAN, N. şi colab. (1986) – *Cercetări privind influenţa procainei asupra producţiei de tomate cultivate în seră în condiţiile raţionalizării consumului de energie termică.* Cerc. Agr. în Moldova, vol. 3 Iaşi.

STAN, N., STAN, T., (1999) – *Legumicultură. vol I.* Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iaşi.

STAN, N., MUNTEANU, N. –coord., (2001) – *Legumicultură. vol II.* Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iaşi.

STAN, N., MUNTEANU, N., STAN, T., (2003) – *Legumicultură. vol III.* Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iaşi.

STAN, N., MUNTEANU, N., STAN, T., BIREESCU, I., BIREESCU GEANINA (1998) – *Fertilizarea foliară a culturilor legumicole în contextul agriculturii ecologice.* Lucrari stiintifice USAMV Iaşi, vol.41, Seria Agronomie.

STAN, N., SAVIŢCHI, P. (1977) – *Contribuţii la stabilirea epocilor de plantare a verzei timpurii în adăposturi joase din polietilenă.* Cercetări Agronomice în Moldova, vol. 4, Iaşi.

STAN, N., SAVIŢCHI, P. (1980) – *Influenţa sistemelor de conducere şi tăiere asupra producţiei la castraveţii de seră.* Cerc. Agr. În Moldova, vol. 1, Iaşi.

STAN, N., STAN, T. (1999) – *Legumicultură. vol I.* Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iaşi.

STAN, N., STOIAN, L. (1981) - *Posibilităţi de reducere a consumurilor energetice în legumicultură.* Rev.Cercet.agr.în Moldova, vol.1, Iaşi.

ŞTEFAN, N. (1967) - *Aspecte din legumicultură S.U.A.*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

STOIAN, L., MUNTEANU, N. (1982) – *Rezultate experimentale privind folosirea erbicidelor în combaterea buruienilor din cultura fasolei de gradină.* Cercetari Agronomice în Moldova, vol.1.

STOIAN, L., MUNTEANU, N. (1989) – *Ideile lui Ion Ionescu de la Brad privind cultura legumelor.* Împliniri în zilele noastre. Cerc. Agr. în Moldova, vol. 4.

TĂTARU, I. (1985) – *Contribuţii la studiul biologic al verzei timpurii în vederea îmbunătăţirii tehnologiei de producere a semintelor la varza timpurie.* Teză de doctorat, IANB, Bucureşti.

TUDOR IOANA (2001) – *Cultura ciupercilor în gospodăriile populaţiei.* Editura Ceres, Bucureşti.

VOICAN, V. (1984) – *Răsadniţe şi solarii.* Editura Ceres, Bucureşti.

VOINEA, M. (1975) – *Cultura legumelor de vară.* Editura Ceres, Bucureşti.

VOINEA, M. şi colab. (1977) - *Criterii pentru zonarea legumiculturii.* Edit. Ceres, Bucureşti.

WINSOR, G.W., SCHWARZ, M. (1990) – *Soiless culture for horticultural crop production.* FAO-Rome.

ZANOSCHI, V., TOMA, C. (1985) – *Morfologia şi anatomia plantelor cultivate.* Editura Ceres, Bucureşti.

x x x (1957) – *Flora Republicii Populare Romîne, vol.V* (sub redacţia Săvulescu, T.), Editura Academiei R.P.R., Bucureşti.

x x x (1981- 1984) – *Tehnologiile culturii legumelor în sere.* MAIA, Bucureşti.

x x x (1981-1984) - *Tehnologiile culturii legumelor în solarii.* MAIA, Bucureşti.

x x x (1984) – *Tehnologiile culturii principalelor legume în câmp.* MAIA, CLF, ICLF, Bucureşti.

x x x (1985) – *Seminţe pentru însămânţat. Colecţie de standarde şi norme tehnice.* Editura Tehnică, MAIA, Bucureşti.

x x x (1998) - *Legislaţia seminţei şi materialului săditor în România.* MAIA, Bucureşti.

BIBLIOTECA JUDEŢEANĂ "GH. ASACHI"

Editura **ALFA**
Bulevardul "Carol I", nr. 3-5, Iaşi
România, tel./fax: (0232) 212514
Mobil: 0740570752
e-mail: nepanaite@mail.dntis.ro

Redactor: Nicolae Panaite
Tehnoredactor: Corneliu Dulceanu

Apărut: 2005

Printed in Romania